



HTS Sp. z o.o.

ul. Zagłoby 8/2B, 35-303 Rzeszów
tel./fax 17 250 25 19, tel./fax 17 250 25 34
e-mail: sekretariat@htsg.pl, www.htsg.pl

**Przedsiębiorstwo
Projektowo – Usługowe
PROJ-EKO Sp. z o.o.**

ul. Okrzei 18, 64-920 Piła
tel. 067 214 22 40 fax 067 214 22 50
e-mail: sekretariat@projeko.com.pl
www.projeko.com.pl



Egzemplarz nr

1

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
NAZWA i ADRES OBIEKTU:	Oczyszczalnia ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem 34-500 Zakopane; ul. Kasprowicza 35 c Działki nr 259/2, 260, 261, 262, 263/1, 263/2, 263/3, 278/3, 278/4, 279/1, 304/1, 305, 306, 307/1, 308, 309, 320/4, 320/8, 320/9, 320/10, 320/11, 320/14, 320/16, 320/18, 241/1, 351, 357/1, 358 - obręb 32 Zakopane; nr 559/2, 559/6 - obręb 3 Zakopane
INWESTOR:	SEWIK Tatrzańska Komunalna Grupa Kapitałowa Sp. z o.o. ul. Kasprowicza 35 c; 34-500 Zakopane

STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
NAZWA TOMU:	WĘZEŁ MECHANICZNEGO I BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
BRANŻA:	OGÓLNA
KOD WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):	45252100-9 – zakłady oczyszczania ścieków 45200000-9 – roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych 45314200-3 – instalowanie infrastruktury kablowej 45330000-9 – hydraulika i roboty sanitarne 45331210-1 – instalowanie wentylacji
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXX – Oczyszczalnia ścieków
DATA:	Lipiec 2022 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

(ST)

ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH:

Nr	GRUPA Tytuł ST
00	CZĘŚĆ OGÓLNA
ST - 00.01	Wymagania ogólne
01	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
ST - 01.01	Roboty pomiarowe i prace geodezyjne
ST - 01.02	Roboty odwodnieniowe, ziemne i ukształtowanie terenu
ST - 01.03	Wzmocnienie podłoża kolumnami betonowymi
02	ROBOTY BUDOWLANE
ST - 02.01	Roboty zbrojarskie
ST - 02.02	Roboty betonowe i żelbetowe
ST - 02.03	Montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych
ST - 02.04	Roboty murarskie
ST - 02.05	Montaż konstrukcji stalowych
ST - 02.06	Wykonanie pokryć dachowych oraz przykryć hermetyzujących
03	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
ST - 03.01	Tynki wewnętrzne i zewnętrzne
ST - 03.02	Okładziny ściennie i podłogowe
ST - 03.03	Roboty malarskie
ST - 03.04	Montaż stolarki budowlanej
04	ROBOTY IZOLACYJNE
ST - 04.01	Izolacje przeciwwilgociowe, termiczne i zabezpieczenia antykorozyjne
05	ROBOTY TECHNOLOGICZNE
ST - 05.01	Wyposażenie technologiczne
ST - 05.02	Sieci technologiczne i wod.-kan
ST - 05.03	Roboty rozruchowe
06	ROBOTY SANITARNE
ST - 06.01	Instalacje wentylacji, dezodoryzacji i ogrzewania
ST - 06.02	Instalacje wewnętrzne wody technologicznej
07	ROBOTY DROGOWE I ZAGOSPODAROWANIA TERENU
ST - 08.01	Rozbiórka elementów dróg i odtworzenia
ST - 08.02	Koryto-profilowanie i zagęszczanie podłoża
ST - 08.03	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
ST - 08.04	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej
ST - 08.05	Krawężniki betonowe
ST - 08.06	Obrzeża chodników
ST - 08.07	Zagospodarowanie zieleni, wycinki i nowe nasadzenia

Nazwa zamówienia:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem

Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków

Adres obiektu budowlanego :

Oczyszczalnia ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem 34-500 Zakopane; ul. Kasprowicza 35 c

Działki nr 259/2, 260, 261, 262, 263/1, 263/2, 263/3, 278/3, 278/4,
279/1, 304/1, 305, 306, 307/1, 308, 309, 320/4, 320/8, 320/9, 320/10, 320/11,
320/14, 320/16, 320/18, 241/1, 351, 357/1, 358 - obręb 32 Zakopane; nr 559/2,
559/6 - obręb 3 Zakopane

Nazwa i adres Zamawiającego:

SEWIK Tatrzańska Komunalna Grupa Kapitałowa Sp. z o.o. ul. Kasprowicza 35 c; 34-500 Zakopane

Kategoria obiektu budowlanego

XXX – Oczyszczalnia ścieków

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

robót objętych przedmiotem zamówienia:

Dział:

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót:

45252100-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów oczyszczania

ścieków Grupy robót występujące przy realizacji przedsięwzięcia:

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów

budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Data opracowania: **lipiec 2022**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 00.01

Wymagania ogólne

SPIIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	9
1.1. Przedmiot specyfikacji – zamówienie	9
1.2. Układ i rola specyfikacji.....	9
1.3. Określenia podstawowe	9
1.4. Ogólny cel przedsięwzięcia inwestycyjnego	13
1.4.1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków	15
1.4.2. Ogólna charakterystyka projektowanych rozwiązań.....	15
1.4.2.2. Sieci technologiczne	16
1.4.2.3. Komunikacja wewnętrzna, drogi.....	17
1.4.2.4. Ukształtowanie terenu.....	17
1.4.2.5. Ogrózenie	17
1.4.2.6. Zasilanie oczyszczalni.....	17
1.4.2.7. Zieleń	18
1.4.3. Oznakowanie obiektów, urządzeń, armatury i instalacji	18
1.4.4. Rodzaj robót występujący przy realizacji projektu	18
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	18
1.5.1. Teren budowy.....	21
1.5.1.1. Przekazanie terenu budowy	21
1.5.1.2. Utrzymanie ruchu	21
1.5.1.3. Zabezpieczenie terenu budowy.....	23
1.5.1.4. Oznakowanie terenu budowy	23
1.5.2. Dokumentacja projektowa Zamawiającego i dokumentacja uzupełniająca Wykonawcy	23
1.5.2.1. Dokumentacja w posiadaniu zamawiającego	24
1.5.2.2. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę	24
1.5.2.2.1. Dokumentacja dla potrzeb realizacji robót.....	24
1.5.2.2.2. Dokumentacja rozruchowa.....	26
1.5.2.2.3. Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń	26
1.5.2.3. Inne dokumenty	29
1.5.3. Dokumentacja powykonawcza.....	29
1.5.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	31
1.5.5. Warunki gwarancyjne	32
1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	32
1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa	33
1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	33

1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	34
1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	35
1.5.11. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.....	35
1.5.12. Ochrona i utrzymanie terenu budowy	36
1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	37
1.5.14. Równowaga norm i zbiorów przepisów prawnych	37
1.5.15. Zapis stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych.....	38
1.5.16. Działania związane z organizacją robót.....	38
1.5.16.1. Projekt organizacji robót.....	39
1.5.16.2. Szczegółowy harmonogram robót.....	39
1.5.17. Odbiór techniczny.....	39
1.5.18. Zaplecze wykonawcy.....	40
1.5.19. Zieleń	40
1.5.20. Oznakowanie obiektów, urządzeń, armatury i instalacji i oznakowanie BHP	40
1.5.21. Roboty towarzyszące i tymczasowe	44
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	44
2.1. Źródła szukania materiałów	44
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych	45
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.....	45
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom	46
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	46
2.6. Pochodzenie materiałów	46
3. SPRZĘT	46
4. TRANSPORT	47
5. WYKONANIE ROBÓT	47
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.....	47
5.2. Roboty tymczasowe i towarzyszące.....	48
5.2.1. Roboty tymczasowe	48
5.2.3. Odpady i materiały szkodliwe dla otoczenia	48
5.2.3. Roboty towarzyszące	49
5.3. Zgodność robót z dokumentami kontraktu	50
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	51
6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).....	51
6.2. Zasady kontroli jakości robót.....	52
6.3. Pobieranie próbek.....	53
6.4. Badania i pomiary	53
6.5. Raporty z badań	54

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera	54
6.7. Certyfikaty i deklaracje	54
6.8. Dokumenty budowy	55
6.8.1. Dziennik budowy	55
6.8.2. Dokumenty laboratoryjne	56
6.8.3. Pozostałe dokumenty budowy	56
6.8.4. Przechowywanie dokumentów budowy	57
6.8.5. Dokumenty przygotowane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy ...	57
6.8.5.1. Rysunki robocze	57
6.8.5.2. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania	59
7. ODBIÓR ROBÓT	59
7.1. Rodzaje odbiorów robót	59
7.1.1. Odbiór robót zanikających i legających zakryciu	60
7.1.2. Odbiór techniczny	60
7.1.3. Odbiór częściowy	60
7.1.4. Odbiór końcowy	61
7.1.4. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny	61
7.2. Dokumenty przejęcia robót	62
7.3. Pozwolenia na użytkowanie	62
7.4. Obiory części robót	63
7.5. Świadectwa przejęcia	63
8. ROZLICZENIE ROBÓT	65
8.1. Ustalenia ogólne	65
8.2. Zabezpieczenia terenu budowy	67
8.3. Zaplecze Wykonawcy	67
8.4. Dokumentacja geodezyjna, wykonawcza i powykonawcza oraz prace pomiarowe	67
8.5. Dokumentacja ruchowa	67
8.6. Wyposażenie w sprzęt p.poż. i BHP	68
8.7. Opracowanie dokumentacji	68
8.8. Tablice informacyjne	68
8.9. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe	68
8.10. Koszty pozyskania gwarancji należytego wykonania kontraktu.	68
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	68

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Przedmiot specyfikacji – zamówienie

Niniejsze Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (określane dalej jako Specyfikacje, Specyfikacje Techniczne albo skrótami STWiORB lub ST) stanowią zbiór wymagań odnoszących się do:

- sposobu wykonania robót budowlanych;
- właściwości wyrobów budowlanych;
- oceny prawidłowości wykonania robót budowlanych,

przewidywanych do wykonania lub zastosowania w ramach zamówienia o nazwie:

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”**

1.2. Układ i rola specyfikacji

Specyfikacje (STWiORB) stanowią element Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) na realizację przedsięwzięcia określonego w rozdziale 1.1. SIWZ wraz z innymi dokumentami dotyczącymi planowanego przedsięwzięcia tworzy zbiór dokumentów określanych zwyczajowo jako Dokumentacja Przetargowa.

Specyfikacje (STWiORB) podzielone są na 8 grup oznaczonych kolejno ST-00, ST-01...ST.07.

W każdej z grup występuje jedna lub więcej Specyfikacji. Wyszczególnienie wszystkich grup i kolejnych Specyfikacji znajduje się na stronie 2. Specyfikacje obejmują wspólne wymagania dla wszystkich rodzajów robót podane w ST-00.01 ‘Wymagania ogólne’ oraz wymagania charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów robót podane w pozostałych specyfikacjach (ST-01 ÷ ST.07) zwanych Wymaganiami szczegółowymi. Specyfikacje (STWiOR) należy rozpatrywać łącznie z Dokumentacją Projektową. Oba te rodzaje dokumentów opisują przedmiot zamówienia. Dokumentacja Projektowa określa szczegółowo zakres robót, natomiast Specyfikacja określa szczegółowo wymagane standardy wykonania tych robót.

Jeżeli w wymaganiach szczegółowych nie podano sposobu wykonania jakiegokolwiek pozycji Przedmiaru Robót należy wykonać ją zgodnie z wymaganiami ogólnymi podanymi w ST-00.01.

1.3. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Krajowe oceny techniczne - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego

przydatność do stosowania w budownictwie.

Budowla - każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: drogi, , sieci techniczne, budowle ziemne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, sieci uzbrojenia terenu

Cena umowna - wartość ceny za roboty wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami warunków umowy.

Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania. W budownictwie certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatę techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).

Dokumentacja budowy — należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opis służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu także dziennik montażu.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi sporządzona przez Wykonawcę.

Dokumentacja projektowa - projekt budowlany i wykonawczy dla przedsięwzięcia.

Dziennik budowy - należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

Inżynier/Zarządzający realizacją umowy - osoba fizyczna lub podmiot zarządzająca realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od Zamawiającego, która sprawuje kontrolę zgodności realizacji robót budowlanych ze specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z umową i przepisami Prawa Budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków.

(w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane - Inżynierem określa się Inżyniera - koordynatora). Funkcje Inżyniera może sprawować również Zamawiający.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami ponosząca odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

Laboratorium - należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inżyniera, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych Robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Oczyszczalnia ścieków - zakład oczyszczania ścieków z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania oczyszczalni.

Odbiór częściowy - odbiór polegający na ocenie ilości, jakości oraz ustaleniu wynagrodzenia za wykonaną część robót, dla której w szczegółowych warunkach umowy został przewidziany odrębny termin zakończenia i odbioru lub która została wbrew postanowieniom warunków umowy zajęta w użytkowanie przez Zamawiającego.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedmiar Robót – opracowanie wraz z wyliczeniem i zestawieniem rodzaju i ilości robót w kolejności technologicznej ich wykonania,

Kosztorys ofertowy – kosztorys sporządzony przez Wykonawcę na podstawie zweryfikowanego przez Wykonawcę przedmiaru robót.

Przejęcie robót - oznacza potwierdzenie ukończenia Robót, zgodnie z postanowieniami umowy na budowę dla robót projektowanych przez Zamawiającego.

Rejestr obmiarów - należy przez to rozumieć - akceptowaną przez Inżyniera książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru

dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera budowlanego.

Rozruch - zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego efektu technologicznego oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji.

Specyfikacja techniczna - opracowanie zawierające zbiór wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót..

Teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Termin wykonania - czas uzgodniony w umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części robót budowlanych wraz z przeprowadzeniem prób końcowych, mierzony od daty rozpoczęcia do daty zakończenia.

Wada - jakakolwiek część robót budowlanych wykonana niezgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi lub innymi dokumentami umowy.

Właściwy organ - należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno - budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego.

Wykonawca - oznacza osobę(y) wymienioną(e) jako wykonawca w ofercie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców tej osoby(ów).

Wyrób budowlany — należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

Zamawiający - oznacza osobę wymienioną jako zamawiający w załączniku do Oferty oraz prawnych następców tej osoby.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z

budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu;

Znak budowlany – oznakowanie wyrobu budowlanego dopuszczonego do ogólnego stosowania, potwierdzające dokonanie oceny zgodności tego wyrobu z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną.

Używane skróty należy czytać następująco:

- AKP – aparatura kontrolno-pomiarowa,
- AKPiA - aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka,
- DTR – dokumentacja techniczno-ruchowa,
- NN – niskie napięcie,
- SN – średnie napięcie,
- WO – Wymagania Ogólne,
- ST – Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

1.4. Ogólny cel przedsięwzięcia inwestycyjnego

Celem strategicznym podjętego przedsięwzięcia inwestycyjnego jest zapewnienie dobrego stanu środowiska poprzez właściwe oczyszczanie ścieków i przeróbkę osadów ściekowych na oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem.

W obecnym stanie zarówno oczyszczalnia Łęgi jak i przede wszystkim Spyrkówka wykazują pewne niedomagania. Układ technologiczny Spyrkówki oparty o złoża biologiczne jest przestarzały i niewydolny technologicznie, szczególnie w odniesieniu do usuwania azotu jak i ma zbyt małą przepustowość. Problemem jest uciążliwość zapachowa Spyrkówki związana w głównej mierze z występowaniem osadników Imhoffa. Brak osadników wstępnych w układzie technologicznym Łęgów oznacza odpowiednio większe obciążenie części biologicznej ładunkami zanieczyszczeń (w stosunku do sytuacji, gdyby takie osadniki występowały), a co za tym idzie oznacza większe zużycie energii na oczyszczanie biologiczne. Brak (surowego) osadu wstępnego jest jednocześnie przeciwskazaniem dla wprowadzania fermentacji osadu z pozyskiwaniem i wykorzystaniem biogazu, przez co tracone są potencjalne korzyści, jakie zwykle towarzyszą energetycznemu wykorzystaniu biogazu. Problemem występującym obecnie jest znaczna zawartość tłuszczów w ściekach dopływających do oczyszczalni, co jest pochodną znacznej ilości punktów gastronomicznych na terenie Zakopanego i praktyki usuwania nadmiernych ilości resztek spożywczych do systemu kanalizacji miejskiej. Powoduje to problemy eksploatacyjne zarówno w samej sieci kanalizacyjnej jak i przy oczyszczaniu ścieków. Należy też nadmienić, że w przyszłości planowane jest pewna rozbudowa sieci kanalizacyjnej, co zapewne odpowiednio pogłębi skalę obecnych niedomagań.

Biorąc pod uwagę powyższe i inne aspekty Zamawiający uznał, że zasadnym jest podjęcie odpowiednich działań zaradczych w postaci przedmiotowej inwestycji. W jej ramach planowana jest m.in. budowa w dużej mierze wspólnego dla obu oczyszczalni węzła mechanicznego oczyszczania ścieków z osadnikami wstępnymi na terenie oczyszczalni Łęgi jak i zlokalizowanie na jej terenie nowego układu biologicznego oczyszczania dla ścieków pochodzących (w głównej mierze) ze zlewni Spyrkówki (określanego w dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji ogólnie jako 'ciąg Y', z jednoczesnym wprowadzeniem ogólnego określenia 'ciąg X' dla istniejącego układu oczyszczania biologicznego na terenie Łęgów).

Z powyższego wynika, że planowane jest w znacznej mierze swoiste „przeniesienie” układu oczyszczania ścieków z terenu Spyrkówki na teren oczyszczalni Łęgi - na terenie obecnej Spyrkówki w projektowanym układzie technologicznym występować będzie praktycznie tylko węzeł cedzenia oraz stacja odbioru szlamów i ścieków dowożonych. W odniesieniu do węzła mechanicznego oczyszczania na Łęgach zasadniczą zmianą jest wprowadzenie nowego obiektu technologicznego, jakim jest osadnik wstępny oraz budowę nowego piaskownika napowietrzanego w miejscu istniejącego. Planuje się natomiast budowę całkowicie nowego węzła biologicznego oczyszczania ścieków z odpowiednimi obiektami technologicznymi pracującego równolegle z istniejącym.

W odniesieniu do gospodarki osadowej planowana jest budowa zamkniętych komór fermentacyjnych, w których osad fermentował będzie w warunkach mezofilowych (tj. w temperaturze ok. 37°C), a powstający przy tym biogaz będzie ujmowany i wykorzystywany energetycznie. Projektowany węzeł fermentacji mezofilowej i gospodarki biogazowej zostanie zlokalizowany na terenie oczyszczalni Łęgi.

Przedmiotowa inwestycja ma na celu osiągnięcie następujących korzyści:

- zapewnienie przyjęcia i właściwego oczyszczenia wszystkich ścieków pochodzących z aglomeracji Zakopane;
- zapewnienie właściwej przeróbki osadów ściekowych generowanych w procesie oczyszczania ścieków z aglomeracji Zakopane;
- zwiększenie bezpieczeństwa i elastyczności procesowej w części ściekowej dzięki połączeniu ścieków z obu dzisiejszych zlewni Łęgi i Spyrkówka w powiązany ze sobą układ oczyszczania jak i zmniejszenie pewnych kosztów eksploatacyjnych z tej racji;
- poprawę bilansu energetycznego oczyszczalni Łęgi i Spyrkówka dzięki wykorzystaniu biogazu, tj. zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą pokrywanych ze źródeł zewnętrznych i kosztów z tym związanych;

- poprawę efektów odwadniania osadu (lepszy stopień odwodnienia, mniejsze zużycie polielektrolitu) dzięki odwadnianiu osadów dobrze przefermentowanych;
- zmniejszenie końcowej ilości powstających osadów dzięki zarówno dzięki ich lepszej uprzedniej fermentacji jak i lepszemu odwodnieniu;
- poprawę warunków miejskiej sieci kanalizacyjnej z tytułu ograniczenia ilości tłuszczów wprowadzanych do tej sieci;
- zmniejszenie obecnej uciążliwości zapachowej oczyszczalni Spyrkówka;
- przeniesienie farmy fotowoltaicznej z oczyszczalni Łęgi na Spyrkówkę, w miejsce wyburzanych obiektów technologicznych.

Jednym z etapów przedsięwzięcia jest powstanie dokumentacji projektowej, w tym niniejszego opracowania. Opracowanie to - wraz z innymi elementami projektu wykonawczego oraz dokumentami towarzyszącymi - stworzy merytoryczną podstawę dla realizacji robót budowlanych występujących w przedmiotowej inwestycji.

1.4.1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Przedmiotowa inwestycja zostanie zlokalizowana na obecnym terenie zajmowanym przez oczyszczalnię Łęgi i Spyrkówka w granicach ich obecnego ogrodzenia. Adres pocztowy obu oczyszczalni to: Kasprowicza 35c, 34-500 Zakopane. Oczyszczalnia Łęgi zlokalizowana jest na lewym brzegu potoku Cicha Woda, a oczyszczalnia Spyrkówka na prawym brzegu tego potoku. Powierzchnia terenu oczyszczalni Łęgi w granicach ogrodzenia wynosi ok. 4,44 ha, a oczyszczalni Spyrkówka 1,66 ha. Dojazd do oczyszczalni Łęgi odbywa się ulicą Kruszeńskiego odchodzącą od drogi krajowej DK 47 (tj. „Zakopianki”). Dojazd do oczyszczalni Łęgi odbywa się ul. Spyrkówka odchodzącą od drogi krajowej DK 47.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na terenie następujących działek znajdujących się na terenie oczyszczalni Łęgi i Spyrkówka:

- nr 259/2, 260, 261, 262, 263/1, 263/2, 263/3, 278/3, 278/4, 279/1, 304/1, 305, 306, 307/1, 308, 309, 320/4, 320/8, 320/9, 320/10, 320/11, 320/14, 320/16, 320/18, 241/1, 351, 357/1, 358 - obręb 32 Zakopane;
- nr: 559/2, 559/ - obręb 3 Zakopane.

Powyższe działki stanowią własność Inwestora (tj. SEWIK Tatrzańska Komunalna Grupa Kapitałowa Sp. z o.o.).

1.4.2. Ogólna charakterystyka projektowanych rozwiązań

Przedmiotowa inwestycja jako całość jest szeroko zakrojonym i potrzebnym przedsięwzięciem w skali oczyszczalni Łęgi i Spyrkówka. Zaplanowana modernizacja

obu oczyszczalni ma wymiar zarówno ilościowy jak i jakościowy. Wymiar ilościowy odnosi się do znacznego wzrostu przepustowości oczyszczalni: układ technologiczny obu oczyszczalni rozpatrywanych łącznie zostanie dostosowany do ich prognozowanego obciążenia $Q_{\text{śr d}}=33 \text{ tys. m}^3/\text{d}$, $RLM_{\text{BZT5}}\approx 130 \text{ tys.}$, co stanowi istotny wzrost w stosunku do stanu aktualnego (obecne obciążenie obu oczyszczalni rozpatrywanych łącznie to $Q_{\text{śr d}}\approx 24 \text{ tys. m}^3/\text{d}$, $RLM_{\text{BZT5}}\approx 105 \text{ tys.}$). W wymiarze jakościowym w części ściekowej modernizacja przyniesie dostosowanie oczyszczalni do większego stopnia usuwania azotu ze ścieków – stosowanie do wymagań jak dla oczyszczalni znajdujących się w aglomeracjach o wielkości $RLM > 100 \text{ tys.}$ (¹). Wymiar jakościowy dotyczy też części osadowej oczyszczalni – pojawi się tu zupełnie nowy węzeł fermentacji mezofilowej w zamkniętych komorach fermentacyjnych z energetycznym wykorzystaniem pozyskiwanego z tych komór biogazu.

Etap I modernizacji węzła mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków (do którego odnosi się niniejsze opracowanie) obejmuje budowę zupełnie nowego obiektu technologicznego w węźle mechanicznego oczyszczania ścieków jakim będzie osadnik wstępny wraz z pompownią osadu wstępnego niezagęszczonego i budynkiem wejściowym oraz z pompownią ścieków surowych po osadniku. Dzięki temu ze ścieków lepiej zostaną wyizolowane osad wstępny i części pływające pozostałe po piaskowniku. Ponadto planuje się wprowadzenie urządzenia wspomagającego proces technologiczny jakim będzie filtr dezodoryzacji (odciągający złowonne powietrze z osadnika i komór do niego przyległych, a w przyszłości także z piaskownika napowietrzanego i komory tłuszczu), przeniesienie w inne miejsce neutralizatora odorów z wykorzystaniem istniejących rozwiązań technologicznych oraz budowę stacji przyjmowania i pompowania tłuszczu. Również w ramach Etapu I zaplanowano budowę innych pomniejszych obiektów takich jak studnie na sieci kanalizacji technologicznej itd.

Szczegółowy opis nowych i modernizowanych obiektów przedstawiono w ST – 05.01. „Wyposażenie technologiczne” a także w części sanitarnej – ST – 06.01/02.

1.4.2.2. Sieci technologiczne

Dla zapewnienia przepływu różnych mediów pomiędzy projektowanymi obiektami technologicznymi wykorzystane będą istniejące oraz projektowane sieci technologiczne.

¹ Zgodnie z aktualną Uchwałą nr XXIX/407/16 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dn. 28 października 2016 roku w sprawie wyznaczenia aglomeracji Zakopane jej wielkości wyrażona wartością RLM wynosi $RLM=64\,932$. Należy liczyć się, że w przyszłości wartość ta zostanie podniesiona ponad próg $RLM=100 \text{ tys.}$, skoro już właściwie obecnie faktyczne obciążenie oczyszczalni Łęgi i Spyrkówka łącznie przekracza tę wartość.

Rozwiązania dla sieci projektowanych przedstawiono w ST – 05.02. „Sieci technologiczne i wod.-kan.”.

1.4.2.3. Komunikacja wewnętrzna, drogi

Zaprojektowano drogi wewnętrzne i place wg układu pokazanego na planie sytuacyjnym. Część dróg, chodników i zieleni stanowią odtworzenie istniejących w rejonie projektowanych obiektów (po ich rozbiórce w związku z robotami obiektowymi i sieciowymi) a część zupełnie nowych. Drogi powinny być dostosowane do obciążeń, którym docelowo zostaną poddane. Za ewentualne zniszczenie istniejących dróg podczas modernizacji oczyszczalni odpowiada wykonawca i w całości pokrywa koszty napraw.

1.4.2.4. Ukształtowanie terenu

Zmiany w ukształtowaniu terenu związane z realizacją Etapu I polegają głównie na wykonaniu wykopów pod nowo projektowany osadnik wstępny wraz z pompowniami oraz wykonaniem fundamentów pod neutralizator odorów i filtr dezodoryzacji. Po wykonaniu przewidzianych w technologii obiektów i utwardzeń oraz projektowanego ukształtowania terenu, (przy założeniu, że masy ziemne pozyskane z wykopów będą nadawały się do wbudowania w nasypy, a grunty piaszczyste z głębszych fragmentów wykopów pod największe obiekty kubaturowe będą nadawały się do wykonania podsypek i wymiany gruntów słabych pod drogi) pozostanie do wywozu lub zagospodarowania nadwyżka mas ziemnych zgodnie z dalszą częścią STWiORB - ST-01.02 „Roboty odwodnieniowe, ziemne i ukształtowanie terenu”, punkt 5.20.

1.4.2.5. Ogrodzenie

Ogrodzenie terenu jak i umieszczone w nim bramy i furtki pozostają bez zmian.

1.4.2.6. Zasilanie oczyszczalni

W stanie obecnym obiekty oczyszczalni zasilane są ze stacji transformatorowej KRT5327.

Przyłącze nr 1:

Miejszem przyłączenia 1 jest stacja transformatorowa KRT5327, sekcja nr 2 zasilana z SE 110kV/SN Kamieniec, pole nr 23. Miejszem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski przekładników prądowych od strony zasilania 15kV stacji KRT5327.

Przyłącze nr 2:

Miejszem przyłączenia 2 jest stacja transformatorowa KRT5327, sekcja nr 1 zasilana

z SE 110kV/SN Kamieniec, pole nr 22. Miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru: zaciski przekładników prądowych od strony zasilania 15kV stacji KRT5327.

Dla potrzeb rozbudowy projektuje się nową rozdzielnicę średniego napięcia, która zlokalizowana zostanie w pom. istniejącej rozdzielnicy SN.

Z istniejących pól transformatorowych należy wypiąć kable zasilające istniejące transformatory i zasilić nową rozdzielnicę RSN2. Z nowej rozdzielnicy zasilić istniejące transformatory.

Nowa rozdzielnica będzie zasilac projektowaną stację transformatorową, która będzie źródłem zasilania dla części projektowanej.

1.4.2.7. Zieleń

Teren wolny od utwardzeń jest wykorzystywany pod trawniki i zieleń niską. Nowo ukształtowane tereny należy obsiać trawą. W miejscach, w których wykonywane są inwestycje liniowe należy zrekultywować powierzchnię i obsiać ją trawą. Założenie trawników siewem bez dodatkowego nawożenia gleby, poprzedzone płytkim spulchnieniem gleby, po wysianiu nasiona przykryć i uwałować ziemię – szczegóły w ST-07.07 „Zagospodarowanie zieleni, wycinki i nowe nasadzenia”.

Powierzchnia do wysiania nie jest teraz możliwa szczegółowo do określenia. Będzie ją można obliczyć po wykonaniu inwestycji. Zależać ona będzie od metody wykonywania sieci liniowych, organizacji placu budowy (powierzchni przeznaczonej pod składowanie materiałów oraz zaplecza technicznego budowy).

1.4.3. Oznakowanie obiektów, urządzeń, armatury i instalacji

Wykonawca dostarczy i zamontuje na terenie budowy tabliczki informacyjne i inne oznaczenia urządzeń, armatury, obiektów (zgodnie z wymaganiami określonymi w ST-05.01, ST-05.03)

1.4.4. Rodzaj robót występujący przy realizacji projektu

Specyfikacja Techniczna określa podstawowe wymagania w zakresie robót budowlano – montażowych i specjalistycznych umożliwiające Uczestnikom procesu inwestycyjnego prawidłowe techniczne i na wymaganym poziomie jakościowym wykonanie tych robót. Specyfikacja Techniczna ST ma zastosowanie przy wykonywaniu robót realizowanych na podstawie uzyskanej decyzji pozwolenia na budowę.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z pozwoleniem na budowę, Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi

i poleceniami Inżyniera a także metody użyte przy budowie oraz bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy. Wykonawca robót jest odpowiedzialny także za zapewnienie bezpieczeństwa pracy obsługi podczas modernizacji jak i na samej budowie. Wykonawca również przeprowadza inwentaryzację wstępną przed rozpoczęciem robót.

Wymaga się, aby Wykonawca zachował ciągłość pracy pozostałych obiektów oczyszczalni nieobjętych w czasie prowadzenia robót modernizacją. Wykonawca przedstawi też harmonogram robót przed przystąpieniem do prac z zatwierdzeniem przez Inżyniera i Zamawiającego.

Do obiektów i urządzeń z nimi związanych Wykonawca zapewni dojazd i dojazd umożliwiający dostęp odpowiednio do przeznaczenia i sposobu ich użytkowania oraz wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej, określonych w przepisach.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie, wymagane zgodnie z prawem polskim, , uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, niezbędne dla uruchomienia i przekazania obiektów oczyszczalni do eksploatacji. Pozytywne zaopiniowanie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu. Zakres robót budowlano-montażowych i dostaw wyposażenia będzie szczegółowo określony w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację Zamawiającego oraz, jeśli wyznaczeni umową, również Inżynier i Użytkownik.

W czasie realizacji robót wszystkie dodatkowe rysunki, instrukcje, plany Wykonawcy przed ich wdrożeniem będą weryfikowane przez Inżyniera. Inżynier w razie potrzeby będzie korzystał z opinii Projektanta lub Zamawiającego. Wykonawca prześle Inżynierowi 4 podpisane egzemplarze w/w dokumentu/ów do weryfikacji (cztery w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej edytowalnej na nośniku CD/DVD lub pendrive USB), jako załącznik do pisma przewodniego.

Inżynier przekaże zgodnie z wcześniejszymi zapisami 1 egz. dokumentu/ów w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej Zamawiającemu i w terminie 12 dni przekaże swoją opinię do Zamawiającego. Zamawiający ma prawo w ciągu kolejnych 2 dni zgłosić dodatkowe uwagi do dokumentacji, bądź przyjąć opinię Inżyniera (za zaakceptowanie opinii uważa się również brak odpowiedzi ze strony Zamawiającego). Po weryfikacji (do 16 dni od przekazania Dokumentacji Inżynierowi przez Wykonawcę) Inżynier przekaże pismem do Wykonawcy uwagi lub ich brak do przedmiotowej dokumentacji.

W razie uwag Inżynier zatrzymuje do dokumentacji budowy 1 egz. dokumentacji (wersja 1 – przed weryfikacją), natomiast drugi egz. oddaje Wykonawcy. Wszelkie niezbędne uzupełnienia i zmiany powinny być naniesione i skorygowane przez wykonawcę i ponownie przedstawione Inżynierowi do akceptacji w 3 egzemplarzach w języku polskim w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej.

Po ostatecznym zatwierdzeniu przez Inżyniera wszystkie egzemplarze dokumentacji, zostaną przez niego podpisane i opieczetowane wraz z adnotacją „skierowano do realizacji”.

Odpowiednio oznakowany jeden egzemplarz podlega zwrotowi do Wykonawcy, drugi egzemplarz pozostanie w posiadaniu Inżyniera, a trzeci egzemplarz u Zamawiającego.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą (w tym szkice polowe, inwentaryzacja geodezyjna obiektów i połączeń między obiektowych, dokumentacja projektowa zawierająca wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji robót).

Wykonawca przekaże również dokumentację związaną z rozruchem i późniejszą eksploatacją, w tym co najmniej:

- Projekt rozruchu oczyszczalni;
- Dokumentację powykonawczą rozruchową (w tym sprawozdanie z rozruchu, listy obecności ze szkoleń, dziennik rozruchu, itp.);
- Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków (wraz z instrukcjami obsługi oraz konserwacji urządzeń) – kompletną, zaktualizowaną dla całej oczyszczalni;
- instrukcje stanowiskowe;
- Instrukcje bhp, ppoż, itp. – kompletne, zaktualizowane dla całej oczyszczalni;
- Instrukcje bezpiecznego prowadzenia prac energetycznych;
- Dokument zagrożenia wybuchem.

Całość Dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę, poza egzemplarzami

wydrukowanymi, również w wersji elektronicznej na dysku CD lub DVD. Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy – format *.dwg i *.pdf;
- Opisy, zestawienia, specyfikacje – format *.doc i *.pdf;
- Harmonogramy – w formacie *.xls i *.pdf;
- Pliki w formacie *.dwg, *.doc, oraz *.xls, muszą być edytowalne, a hasła udostępnione Zamawiającemu.

1.5.1. Teren budowy

1.5.1.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający przekaze Wykonawcy plac budowy wraz z Dokumentacją Projektową, pozwoleniem na budowę, dziennikiem budowy i wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

Najpóźniej w dniu przekazania Terenu Budowy Wykonawca otrzyma od Zamawiającego następujące dokumenty:

1. Projekt architektoniczno-budowlany,
2. Projekt wykonawczy,
3. Decyzja o pozwoleniu na budowę,
4. Dziennik Budowy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Z chwilą przejęcia Placu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

1.5.1.2. Utrzymanie ruchu

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, przy akceptacji przedstawionych rozwiązań przez Zamawiającego aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie zakładu. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich jednostek personelowi obsługi. Tam gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących lub projektowanych struktur, rurociągów, itd. lub odcięcie zasilania prądem dla zakładu lub jego części, Wykonawca

uzgodni, z pięciodniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem Inżyniera.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących jednostek, rurociągów i instalacji będących w eksploatacji a kolidujących z projektowanymi lub przenoszonymi obiektami nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera.

W zakresie instalacji tymczasowych i rozwiązań organizacyjnych prowadzenia prac Zamawiający, poza spełnieniem wszelkich zobowiązań prawnych dotyczących eksploatacji obiektu w szczególności dotrzymania parametrów wymaganych decyzją o pozwoleniu wodnoprawnym, wymaga od Wykonawcy spełnienia wymogów określonych w punkcie 5.2 i uwzględnienia kosztów robót tymczasowych związanych z przełączeniem obiektów i instalacji.

Wymagana jest ciągła eksploatacja zakładu, gdyby Wykonawca uszkodził jakąkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie taka awarię usunie Zamawiający na koszt Wykonawcy.

Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 2 godzin, Zamawiający zleci wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność finansową i prawną z tytułu przerwania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków spowodowanej prowadzonymi robotami budowlanymi.

Wykonawca ponosić będzie wszelkie koszty, związane z wykonaniem robót o charakterze tymczasowym, niezbędnych dla utrzymania ciągłości eksploatacji [np. budowa, utrzymanie, demontaż obejść („by-passów”) obiektów, przepompowywanie ścieków, wykonywania przekładek linii elektro-energetycznych itp.].

Koszty utrzymania ciągłości eksploatacji nie podlegają oddzielnej zapłacie i uznaje się je za uwzględnione w cenie umownej.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia drożności pracy oczyszczalni ścieków oraz ponosi wszelką odpowiedzialność za jej eksploatację od momentu przystąpienia do rozruchu do przejęcia obiektu przez Zamawiającego w ramach inwestycji (podpisanie protokołu odbioru). Zamawiający natomiast zapewnia ciągłość pracy oczyszczalni poza zakresem prac.

1.5.1.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery, oświetlenie i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni wystarczające środki zapobiegające uszkodzeniu dróg oraz istniejących obiektów oczyszczalni ścieków a w przypadku uszkodzenia dróg czy obiektów oczyszczalni na skutek działalności Wykonawcy zapewni niezwłoczne i na własny koszt doprowadzenie do stanu sprzed awarii. W przypadku uszkodzenia lub zanieczyszczenia nawierzchni dróg i chodników oraz innych elementów drogi lub ulicy na skutek działalności Wykonawcy lub zniszczenia jakiegokolwiek elementu drogi lub ulicy, będzie on niezwłocznie doprowadzał je do stanu sprzed uszkodzenia.

Wykonawca jest zobowiązany Publicznie ogłosić rozpoczęcie robót.

Ponadto przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony oraz WIOŚ w Krakowie o terminie rozpoczęcia prac oraz o terminie ich zakończenia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej a także wynikające z usunięcia oznaczeń, zabezpieczeń (w tym zabezpieczeń chroniących środowisko podczas inwestycji) itp. po zakończeniu robót budowlanych nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w zatwierdzonej kwocie umownej.

1.5.1.4. Oznakowanie terenu budowy

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. 02.108.953 z późn. zm.) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej oraz ogłoszenia, zgodnych z ww. rozporządzeniem.

Koszt ww. tablic informacyjnych budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.2. Dokumentacja projektowa Zamawiającego i dokumentacja uzupełniająca

Wykonawcy

1.5.2.1. Dokumentacja w posiadaniu zamawiającego

Dokumentacja Projektowa będąca w posiadaniu Zamawiającego obejmuje:

- Projekt Zagospodarowania Terenu;
- Projekt Architektoniczno – Budowlany;
- Projekt Techniczny;
- Opinie, uzgodnienia, pozwolenie i inne dokumenty;
- Projekt Wykonawczy – ETAP I
- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – ETAP I

dla przedsięwzięcia p.n.: „**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem. Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I**”

1.5.2.2. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę

1.5.2.2.1. Dokumentacja dla potrzeb realizacji robót

Wykonawca realizując inwestycję uwzględni wymagania wszystkich decyzji ją uzgadniających oraz warunkujących wyszczególnionych w dokumentacji budowlanej oraz wykonawczej. Do obowiązków Wykonawcy robót należy obowiązek spełnienia warunków prowadzenia robót, konieczności uzyskania na własny koszt dodatkowych uzgodnień i wykonanie wymaganych prac w celu sporządzenia niezbędnych dokumentów koniecznych do ich zrealizowania. Zamawiający we własnym zakresie i na własny koszt opracuje następującą dokumentację - o ile dany rodzaj dokumentacji będzie wymagany - uzyskując akceptację Inżyniera i innych kompetentnych władz, a także użytkowników i właścicieli:

- projekt przyłączenia jednostki wytwórczej do sieci wraz z jego zabezpieczeniami dodatkowymi wynikającymi z obowiązujących wymagań zakładu energetycznego wraz z uzgodnieniem projektu z Zakładem Energetycznym (o ile będzie taki wymóg);
- wielobranżowe projekty wykonawcze, konieczne do opracowania w przypadku zastosowania urządzeń równoważnych (urządzenia o innych gabarytach i parametrach odbiegającymi od DP i STWiORB);
- dokumentacja geodezyjna (wraz ze wszelkimi koniecznymi robotami geodezyjnymi i pracami pomiarowymi);
- projekty zabezpieczenia ścian wykopów;
- projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla tablic;

- projekty dróg dojazdowych-technologicznych;
- projekty odwodnień wykopów;
- projekty warsztatowe przykryć hermetyzujących dla obiektów podlegających hermetyzacji;
- projekty warsztatowe wykonania podpór i zawiesznień rurociągów w przypadku braku możliwości zastosowania rozwiązań systemowych;
- rysunki robocze sprzętu pompującego;
- programy testowe;
- projekt organizacji ruchu na czas budowy;
- projekt kładek drewnianych dla pieszych nad wykopami;
- projekt ogrodzeń;
- projekty organizacji robót;
- projekt zabezpieczenia ścian wykopów;
- projekty deskowań i rusztowań dla robót betonowych;
- propozycje robót ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania robót.

Powyższa dokumentacja wykonana zostanie w 3 egzemplarzach papierowych oraz wersji elektronicznej w formacie pdf. Wszelkie braki stwierdzone przez Inżyniera w dostarczonej dokumentacji zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 2 tygodni. Powyższy wykaz dokumentacji nie jest wyczerpujący i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach umowy.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej Zamawiający na swój koszt sporządzi brakującą dokumentację niezbędną do właściwego wykonania Robót i przedłoży ją Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca odpowiedzialny będzie także za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Wykonawca winien przedkładać Inżynierowi aktualizowane na bieżąco rysunki, opisy i obliczenia związane ze zmianami w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw tej dokumentacji w liczbie czterech sztuk obrazującej zmiany Wykonawca prześle Inżynierowi jako element dokumentacji powykonawczej.

1.5.2.2.2. Dokumentacja rozruchowa

Wykonawca przed zakończeniem Robót winien opracować dokumentację rozruchową zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami określonymi w ST-05.03.

Program rozruchu zawierać będzie szczegółowy zakres, przebieg i wymagania rozruchu. Program rozruchu przygotowuje Wykonawca i przedłoży Inżynierowi do przeglądu i zatwierdzenia przed rozpoczęciem rozruchu dla poszczególnych Węzłów. Program zawierać będzie wszystkie szczegółowo opisane czynności, które będą niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu rozruchu Roboty, podlegające rozruchowi mogły zostać uznane za działające niezawodnie i zgodnie z umową.

Wykonawca zawrze w projekcie rozruchu wszystkie niezbędne czynności, stosownie do zastosowanej technologii i wymagań urządzeń i instalacji oraz planowany harmonogram rozruchu. W każdym przypadku program uwzględniać będzie wymagania umowy.

Ze względu na konieczność utrzymania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków, Wykonawca opracuje dokumentację rozruchu dla każdego obiektu (lub grupy obiektów) w ramach kolejnych etapów (węzłów). W każdym przypadku Projekt rozruchu musi uwzględniać wymagania Umowy, ciągłości ruchu oczyszczalni, przepisów i innych dokumentów. Jeżeli wymagania te nie zostaną uwzględnione lub sposób ich uwzględnienia nie będzie gwarantował spełnienia wymagań umowy Inżynier odrzuci Projekt rozruchu, a Wykonawca będzie zobowiązany do poprawienia i uzupełnienia Projektu rozruchu zgodnie ze wskazówkami Inżyniera.

Wykonawca prześle 3 kpl. dokumentacji rozruchowej w wersji papierowej oraz wersję elektroniczną w formacie pdf. Przekazanie dokumentacji odbywać się będzie zgodnie z harmonogramem robót rozruchowych opracowanym przez Wykonawcę.

Wszelkie braki stwierdzone przez Inżyniera w dostarczonych dokumentach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 2 tygodni.

1.5.2.2.3. Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy w ramach ceny umownej, przed zakończeniem Robót kompletne instrukcje w języku polskim w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu. Instrukcje te winny być dostarczone wraz z dostawą urządzenia/systemu na plac budowy.

Obiektowa instrukcja (obsługi) Eksploatacji i Konserwacji obejmie przynajmniej:

- opis procesu technologicznego;
- opis działania urządzeń lub zespołów urządzeń;
- parametry zakładane w poszczególnych fazach procesu;
- ustalenie stanowisk i zakresu czynności;
- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;
- terminy przeglądów, remontów i konserwacji.

Instrukcja eksploatacji i konserwacji powinna być sporządzona dla każdego urządzenia systemu mechanicznego, elektrycznego i elektronicznego, urządzeń DTR oraz obiektu jako całości i zawierać w szczególności:

- stronę tytułową zawierającą: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia;
- spis treści;
- informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy;
- gwarancje producenta urządzeń;
- wykresy i ilustracje;
- szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu;
- dane o osiągnięciach i wielkości nominalne;
- instrukcje instalacyjne;
- procedura rozruchu;
- właściwa regulacja;
- procedury testowania;
- zasady eksploatacji;
- instrukcja wyłączania z eksploatacji;
- Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek;
- środki ostrożności;
- instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń (osobno dla urządzeń DTR);
- instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną

częstotliwością smarowania;

- wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta;
- zawierać, w formie załącznika 4 kpl DTR zainstalowanych urządzeń i aparatów;
- wykaz dostarczonych narzędzi i smarów;
- wykaz dostarczonych części zamiennych (zgodnie z DTR urządzeń);
- zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji profilaktycznych, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia najbardziej sprawnej eksploatacji systemów;
- harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych;
- listę zalecanych smarów i ich równoważników;
- listę normalnych pozycji zużywalnych;
- listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego Użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany;
- ogólne schematy powykonawcze rozmieszczenia pulpitów operatora, paneli operatorskich i sterowników programowalnych;
- wykaz ustawień przekaźników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych;
- schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych;
- schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych i teleinformatycznych pomiędzy pulpitem operatora, panelami operatorskimi, sterownikami programowalnymi i zainstalowanymi obciążeniami;
- dokumentację oprogramowania komputerów; Wykonawca ma obowiązek przekazania oprogramowania narzędziowego oraz kopii aplikacji zastosowanej w sterownikach systemu AKPiA wraz z licencją dla Użytkownika;

Wykonawca prześle 3 kpl. instrukcji eksploatacji i konserwacji urządzeń w wersji papierowej oraz wersję elektroniczną w formacie pdf. Wszelkie braki stwierdzone przez Inżyniera w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 2 tygodni.

Dodatkowo (oprócz instrukcji) wykonawca prześle wymagane certyfikaty próby dla silników, pomp, naczyń i zbiorników ciśnieniowych, urządzeń podnoszących, zarówno dotyczących Robót, jak i prób na Placu Budowy, oraz dla transformatorów, instalacji elektrycznej i innych elementów, dla których jest to wymagane, Instrukcje muszą być

kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów oraz elementów dodatkowych.

Instrukcja zostanie dostarczona w rozmiarze A4, ponumerowane strony, w segregatorach czteropierścieniowych w twardej oprawie, każdy z indeksem, odpowiednio podzielony i odpowiednio zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 będą składane i gromadzone w okładkach w taki sposób by możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

1.5.2.3. Inne dokumenty

Wykonawca w ramach ceny umownej sporządzi także następującą dokumentację, opracowania:

- dokumenty niezbędne do Pozwolenia na użytkowanie;
- instrukcje eksploatacji z elementami bhp;
- instrukcje p.poż. i zaktualizowane wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem:

Wykonawca opracuje przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie zaktualizowane na podstawie dokumentów dostarczonych przez Zamawiającego instrukcje eksploatacji z elementami bhp i p.poż.:

- dla uruchamianych odcinków, przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie.

Wszelkie Dokumenty Wykonawcy podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć Inżynierowi wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia wynikające z technologii prowadzenia robót.

Rozważane dokumenty i opracowania Wykonawcy należy dostarczyć w 3 egzemplarzach w formie papierowej oraz w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej w formacie pdf. Wszelkie braki stwierdzone przez Inżyniera w dostarczonych dokumentach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 2 tygodni.

1.5.3. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca w ramach ceny umownej winien opracować kompletną dokumentację powykonawczą dla całości wykonanych Robót przedstawiającą szczegółowo jak faktycznie te Roboty zostały przez Wykonawcę zrealizowane.

Dokumentację powykonawczą budowy stanowią:

- kompletny Projekt Budowlany z naniesionymi zmianami nieistotnymi dokonany w toku wykonywania Robót;
- kompletny Projekt Wykonawczy z naniesionymi zmianami dokonany w toku wykonywania Robót;

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza zawierająca dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu. Na zlecenie i koszt Wykonawcy uprawniony geodeta zgłosi inwentaryzację (w tym również dla obiektów i sieci likwidowanych) do zasobów geodezyjnych i wykona aktualne mapy. Uzupełnienie mapy zasadniczej wynikami pomiarów powykonawczych należy wykonać w formie analogowej i elektronicznej. Inwentaryzację powykonawczą w wersji elektronicznej należy dostarczyć Zamawiającemu na typowym nośniku informatycznym (płyta CD) w formacie pliku *.txt. mapa w formacie *.dxf. Plik (pliki) musi zawierać numery węzłów wykazanych na szkicach geodezyjnych i odpowiadające im rzędne oraz pary współrzędnych;
- oryginał dziennika budowy wraz z oświadczeniami Wykonawcy (kierownika budowy) o:
 - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
 - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
 - właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.
- pozostałe dokumenty wynikające z Art. 57 Prawa budowlanego.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Inżynierowi do przeglądu przed rozpoczęciem rozruchu. Wszelkie braki stwierdzone przez Inżyniera w dostarczonej dokumentacji powykonawczej zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 2 tygodni.

Zatwierdzoną przez Inżyniera dokumentację powykonawczą Wykonawca przekaze Zamawiającemu w 3 egzemplarzach papierowych oraz wersji elektronicznej w formacie pdf.

Jeżeli w trakcie rozruchu lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie robót, Wykonawca dokona właściwej korekty dokumentacji powykonawczej tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadały wymaganiom opisanym powyżej.

Koszty dokumentacji powykonawczej będzie płatny jako kwota ryczałtowa.

W ramach opracowania dokumentacji powykonawczej Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych

danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci kanalizacyjnej należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Na zlecenie i koszt Wykonawcy uprawniony geodeta zgłosi inwentaryzację (w tym również dla obiektów i sieci likwidowanych) do zasobów geodezyjnych i wykona aktualne mapy. Uzupełnienie mapy zasadniczej wynikami pomiarów powykonawczych należy wykonać w formie papierowej i elektronicznej. Inwentaryzację powykonawczą należy dostarczyć Zamawiającemu w formie papierowej i w wersji elektronicznej w formacie pliku *.txt. Plik (pliki) musi zawierać numery węzłów wykazanych na szkicach geodezyjnych i odpowiadające im rzędne oraz pary współrzędnych. Kody źródłowe dostarcza autor oprogramowania.

1.5.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z otrzymaną Dokumentacją Projektową, w tym Specyfikacjami i dodatkowymi opracowaniami niezbędnymi do realizacji robót. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z opracowań wymienionych powyżej są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach i dokumentacjach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego i Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWIORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Szczegółowe wymagania dla urządzeń i stosowanych materiałów określono w dalszych częściach specyfikacji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWIORB, i wpłynie to na zbyt niską (poza zakresem tolerancji) jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inżynier może zaakceptować takie Roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie

potrącenia od ceny umownej.

1.5.5. Warunki gwarancyjne

Wykonawca oświadcza, że wykonane roboty, zamontowane urządzenia oraz użyte materiały nie mają usterek konstrukcyjnych, materiałowych lub wynikających z błędów technologicznych i zapewniają bezpieczne i bezawaryjne użytkowanie.

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia Robót, Wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością. Wszystkie prace należy wykonywać zabezpieczając teren przed skażeniem, ściekami, osadami.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych;
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, przed zanieczyszczeniem wód i gruntu paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Obowiązkiem Wykonawcy jest znajomość i stosowanie w czasie prowadzenia Robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 z późn. zm.);
- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016 r. poz. 2255 z późn. zm.) z późniejszymi aktami wykonawczymi;
- stosować się do Ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.) (Wykonawca jest w myśl ustawy wytwórcą odpadów powstających w wyniku realizacji przedmiotu umowy. W związku z powyższym ciąży na nim obowiązek prawidłowego zagospodarowania odpadów tzn. zapewnienia odpowiednich warunków zbierania odpadów w miejscu ich wytworzenia oraz transportu z miejsc wytworzenia do miejsc magazynowania, odzysku lub

unieszkodliwienia, zgodnie z posiadanymi tym zakresie decyzjami);

- stosować się do Rozporządzenia Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U z 2012 r.poz. 1109 z późn. zm.);

Odpady powinny być zagospodarowane/ utylizowane zgodnie z ustawą o odpadach na koszt Wykonawcy. Żłom metalowy Wykonawca przewiezie w miejsce wskazane przez Zamawianego na terenie oczyszczalni. Żłom jest własnością Zamawiającego.

1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych.

Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji Robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników oraz za wyznaczenie dróg ewakuacji i bezpiecznego miejsca zbiórki.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów

na środowisko.

Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać od Wykonawcy aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca. Wykonawca dostarczy też i przedstawi karty charakterystyki środków niebezpiecznych.

1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejących instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne znajdujące się w obrębie placu budowy, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robot, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie niezwłocznie przystąpi do napraw ponosząc ich koszty.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania skażenie środowiska lub pogorszenie jakości ścieków i osadów.

Wszelkie koszty wynikające z ochrony lub usuwania skutków uszkodzeń instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych a także innych szkód opisanych powyżej są

uwzględnione z cenie umownej.

1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera oraz Zamawiającego.

Przy planowaniu transportu maszyn i urządzeń, mas ziemnych oraz organizacji ruchu na czas trwania Robót należy wziąć pod uwagę nośność nawierzchni dróg wewnętrznych, gminnych, powiatowych i krajowych.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac zwinventaryzuje, a następnie (podczas lub po wykonanych robotach) odtworzy, w ramach kosztów własnych, zniszczone nawierzchnie w zasięgu oddziaływania procesu budowlanego, ponad zakres ujęty w SIWZ.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wymaganiami opisanymi powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w zatwierdzonej kwocie umownej.

1.5.11. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z :

- Kodeksu pracy (Dz.U. z 2016 r. poz. 1666 z późn. zm.) Dział X - „Bezpieczeństwo i higiena pracy”
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.

z 2003 r. Nr 47, poz.401.);

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn.23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz.1126 z późn. zm.).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien zostać sporządzony zgodnie z w/w rozporządzeniem.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w zatwierdzonej kwocie umownej.

1.5.12. Ochrona i utrzymanie terenu budowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji Robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru Robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący Inżyniera oraz zgodny z DTR, kartami materiałów, sztuka budowlaną i techniczną itd. Może on wstrzymać realizację Robót jeśli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne. Zabezpieczy przed zniszczeniem, uszkodzeniem, przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej na czas trwania umowy. Zniszczenie, uszkodzenie, przemieszczenie tych punktów podlega karze grzywny (ustawa z dnia 17.05.89 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne” Dz. U. Nr 30, Rozdz. 9, Art. 49, ust.3.). W przypadku zniszczenia, uszkodzenia lub przesunięcia Wykonawca na własny koszt zleci ich wznowienie jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny, do czasu zakończenia Robót, za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Wykonawca w ramach umowy ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji placu budowy.

Koszt zabezpieczenia Terenów Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. W cenie umownej

włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza, drogi tymczasowe i montażowe oraz uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia i pomiaru wszelkich czynników i mediów na Placu Budowy, takich jak m.in.: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp.

W cenie umownej winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania umowy oraz koszty likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu umowy. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń. Uznaje się że wszelkie koszty związane z ochroną i utrzymaniem terenu budowy są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego. Wówczas Wykonawca jest zobowiązany niezwłocznie powiadomić o tym fakcie Zamawiającego.

1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice

między powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

1.5.15. Zapis stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną terenu budowy: obiektów technologicznych, budynków, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania robót oraz terenu w pobliżu terenu budowy, na który roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać, sfotografować lub sfilmować.

Dokumentację taką (w formie zdjęć/filmu i opisu) należy przekazać Inżynierowi przed rozpoczęciem wszelkich robót na terenie budowy. Jeśli podczas wizji lokalnej nie ujawniono żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaze Inżynierowi na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji z adnotacją o braku uszkodzeń przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na terenie budowy.

O planowanym terminie przeprowadzenia wizji lokalnej Wykonawca poinformuje Inżyniera, tak, aby umożliwić obecność na niej przedstawicieli Zamawiającego. Wszelkie uszkodzenia i/lub wady nie zanotowane, a zauważone podczas i/lub po wykonaniu robót przez Wykonawcę zostaną naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym Wykonawca przywróci stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.16. Działania związane z organizacją robót

W ramach prac przygotowawczych, 21 dni przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania rozpoczęciem robót do akceptacji następujących dokumentów:

- projekt organizacji robót;
- szczegółowy harmonogram robót i finansowania;
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- program zapewnienia jakości;
- wniosek o zatwierdzenie materiałów i urządzeń.

1.5.16.1. Projekt organizacji robót

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót, musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania Robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji Robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem Robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót;
- projekt zagospodarowania zaplecza Wykonawcy;
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg;
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

1.5.16.2. Szczegółowy harmonogram robót

Wykonawca przestawi Inżynierowi przed realizacją do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram Robót uwzględniający wymagania i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp Robót w zakresie głównych obiektów i zadań umownych. Harmonogram winien w szczególności zapewniać możliwość ciągłej pracy oczyszczalni.

Harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji Robót w uzgodnieniu z Inżynierem i Zamawiającym.

Zasadnicza część harmonogramu powinna mieć postać graficzną wg standardu używanego w MS Project lub podobnej aplikacji.

Ze względu na konieczność utrzymania oczyszczalni ścieków w ruchu, należy zachować ścisły reżim technologiczny przy wykonywaniu prac i ściśle współpracować z Użytkownikiem oczyszczalni. Wszystkie Roboty, które będą miały wpływ na pracę oczyszczalni należy przed ich rozpoczęciem zgłosić Inżynierowi i uzyskać zgodę użytkownika oczyszczalni.

Zamawiający wymaga, aby Harmonogram robót dostarczony był w formie elektronicznej do edycji.

1.5.17. Odbiór techniczny

Wykonawca w ramach ceny umownej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami i ponosi opłaty za

udział przedstawicieli tych instytucji w odbiorach. Wszystkie formalności z tym związane Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w tym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Odbiory techniczne muszą spełniać wymagania stawiane przez przepisy „Prawo Budowlane”.

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu robót budowlanych na podstawie art. 22 Ustawy Prawo budowlane.

1.5.18. Zaplecze wykonawcy

Wykonawca, w ramach umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Koszty związane z urządzeniem, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy, winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.19. Zieleni

Prace objęte umową prowadzone są na terenie istniejącej, funkcjonującej i zagospodarowanej oczyszczalni ścieków. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi przed rozpoczęciem Robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia na własny koszt. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Szczegółowe zapisy w zakresie zieleni podano w ST-07.07.

1.5.20. Oznakowanie obiektów, urządzeń, armatury i instalacji i oznakowanie BHP

Wykonawca dostarczy i zamontuje na terenie budowy tabliczki informacyjne i inne oznaczenia urządzeń, armatury, obiektów.

Wykonawca wykona i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu

szczegółowy projekt oznakowania (okodowania) obiektów uwzględniający poniższe wymagania.

Oznakowanie obiektów

Do wykonania wszystkich elementów informacyjnych należy użyć materiałów odpornych na warunki atmosferyczne i środowiskowe panujące na terenie oczyszczalni ścieków, gwarantujących trwałość i wysokie walory estetyczne. Wytyczne te są wymaganiami ogólnymi, do których winien zastosować się Wykonawca. Wykonawca opracuje wymagania szczegółowe i przed przystąpieniem do realizacji oznakowania i okodowania obiektów oczyszczalni ścieków, uzyska akceptację tych wytycznych szczegółowych przez Zamawiającego i zatwierdzenie przez Inżyniera.

Oznakowanie obiektów, urządzeń, armatury i rurociągów będzie wykonane przez Wykonawcę zgodnie z poniższymi zasadami:

- Oznakowanie obiektów na terenie oczyszczalni ścieków, budynków, drzwi zewnętrznych,
- Oznakowanie urządzeń, armatury,

Oznakowanie obiektów za pomocą tablic tworzywowych na wysokości 1,5 - 2m nad terenem na 2 słupkach stalowych K.O. osadzonych w fundamentach betonowych lub na ścianie obiektu przy wejściu,

- Oznakowanie rurociągów - kierunki przepływu medium na rurociągach (strzałki) trwale oznakowane (odporność na wilgoć i wodę) zgodnie ze schematem technologicznym, o kolorystyce medium zgodnej z wytycznymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Oznakowanie urządzeń energetycznych i AKPiA

Oznakowanie urządzeń energetycznych i AKPiA wykonać należy zgodnie z normą PN-88/E-08501 lub równoważną.

Oznakowanie urządzeń, materiałów itp.

Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta. Każdy silnik i zainstalowany przyrząd musi mieć swój własny numer porządkowy związany z lokalizacją przedmiotu (numerem budowy) na Placu Budowy. Numery te muszą znajdować się na każdym urządzeniu i mają być używane do identyfikacji tych urządzeń na rysunkach, instrukcjach obsługi i dokumentacji.

Rury znajdujące się na widoku dla różnych mediów muszą mieć oznaczony kierunek przepływu za pomocą strzałki z tworzywa. Strzałki mają być przymocowane w sposób trwały. Każdy zawór znajdujący się na widoku musi mieć przypisany numer

identyfikacyjny, umieszczony na każdym zaworze na tabliczce znamionowej ze stali nierdzewnej. Wykonawca dostarczy rysunek z naniesioną lokalizacją wszystkich zaworów w systemie rurociągów wraz ze wskazaniem numerów identyfikacyjnych i opisu funkcji zaworu.

Na każdym zaworze znajdującym się na widoku należy wyraźnie zaznaczyć możliwe położenia zaworu i sposób ich otwierania (otwarty, zamknięty, inne).

Wszystkie opisy mają być wykonane na tabliczkach z metalu odpornego na korozję i muszą mieć wygrawerowany tekst i symbole. Tło powinno być jasne a litery ciemne. Tabliczki powinny być przymocowane w sposób trwały. Naklejki lub też taśma do oznaczania są nie do przyjęcia i nie będą akceptowane przez Zamawiającego.

Urządzenia i armatura przywołane w Instrukcji eksploatacji muszą mieć oznaczenie zgodne z tą instrukcją.

Oznakowanie BHP i ppoż.

Na terenie zrealizowanych obiektów należy umieścić tabliczki określające miejsca przechowywania sprzętu gaśniczego, drogi ewakuacyjne itp. wymagane przepisami i wytycznymi odpowiednich służb Zamawiającego.

Oznakowania należy wykonać na tabliczkach tworzywowych. Nie dopuszcza się tabliczek z folii samoprzylepnych. Koszty oznakowania i wyposażenia obiektów, zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszym punkcie będą płatne jako kwota ryczałtowa wg pozycji w Przedmiarze Robót.

Szkolenie personelu

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapoznanie personelu z eksploatacją, wykorzystaniem personelu do rozruchu, a także utrzymaniem urządzeń i systemów, które zostały dostarczone przez Wykonawcę w ramach umowy.

Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego Zamawiającego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania poszczególnych elementów robót.

Wykonawca zapewni instruktorów, którzy przeprowadzą szkolenie na miejscu obejmujące:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń,

- przyjęte procedury bezpieczeństwa,
- system kontroli i pomiarów.

Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności. Wykonawca będzie obserwował regularnie działania personelu, oceniał ich efektywność, oferował pomoc techniczną, organizował i przeprowadzał specjalne sesje szkoleniowe dla każdego personelu, który zostanie uznany za wymagający szkolenia oraz zapewniał, że procedury eksploatacji i utrzymania są prowadzone prawidłowo.

Wykonawca powinien przygotować program szkolenia, który powinien spełniać następujące warunki:

- Minimalny okres szkolenia wynosi trzy tygodnie przed Przejściem dla w wszystkich kategorii i stanowisk.
- Cały personel powinien przejść dwufazowy program szkoleniowy. Pierwsza faza powinna zawierać okres ogólnego wprowadzenia, wynoszący około jednego tygodnia, a następnie powinny zostać przeprowadzone poszczególne szkolenia stanowiskowe. Szkolenia szczegółowe zawierają nadzorowane szkolenia na stanowisku pracy (OJT) zorientowane na zadania i wydajność.
- Cały personel będzie podzielony na trzy grupy – personel eksploatacyjny, personel konserwacyjny i kierownictwo.
- W przygotowywaniu programu szkoleń Wykonawca uwzględni istniejącą organizację Operatorów w zakresie obsługi i konserwacji istniejących obiektów.
- Szczegółowy program szkoleń, opisujący wszystkie zagadnienia powinien być przygotowany i przedstawiony do zatwierdzenia zarówno przez Inżyniera, jak i Zamawiającego. Program ten powinien zawierać szczegółowy zakres każdego szkolenia, które będzie prowadzone. Opis szkolenia należy podzielić na tematy. Przy każdym z tematów należy zaznaczyć, czy szkolenie będzie prowadzone przez instruktorów, personel rozruchowy, czy przedstawicieli producentów. Należy również opisać procedury oceniania personelu i wnioski z programu. Dodatkowo należy opracować program szkoleń na stanowisku pracy dla każdej pozycji. Odpowiednia ilość szczegółów w ramach programu szkolenia na stanowisku pracy powinna być wprowadzona do szczegółowego programu szkoleń, aby umożliwić jego ocenę przez Zamawiającego. Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego

samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

1.5.21. Roboty towarzyszące i tymczasowe

Roboty towarzyszące i tymczasowe w tym w szczególności: zagospodarowanie terenu, drogi tymczasowe deskowania, odwodnienia, praca rusztowań, dźwigów, wysięgników, planowanie terenu przywozy i wywozy ziemi/gruzów/odpadów, pomiary geodezyjne oraz innych Wykonawca przewidzi w pozycjach ogólnych (ryczałtowych) przedmiaru. W przypadku gdy jakaś część w/w zakresu jest ujęta w Przedmiarach załączonych do SIWZ, Wykonawca ma prawo uwzględnić te koszty w pozycji przedmiarowej lub pozycjach ogólnych (ryczałtowych) przedmiaru według własnego uznania. Rozliczanie w/w robót będzie odbywało się na zasadach określonych w umowie i niniejszej ST.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Wszystkie materiały jakich Wykonawca zamierza zastosować w celu wykonania Robót muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. z 2003 r. Dz. U. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Zastosowane materiały i urządzenia będą posiadały właściwości użytkowe spełniające wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, ST i są dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z Prawem Budowlanym. Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych umową podano w Dokumentacji.

Jeśli Dokumentacja projektowa przywołuje nazwy markowe bądź nazwę producenta jest to przywołanie wyłącznie do celów określenia standardowej jakości materiałów/urządzeń które mają być użyte do realizacji Robót. Ekwiwalentne materiały i urządzenia mogą być użyte pod warunkiem, iż spełniają wymagania zawarte w umowie i muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

2.1. Źródła szukania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek

materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości.

Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to zostanie dokonana przez Inżyniera stosowna korekta ich kosztów.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Pochodzenie materiałów

Użyte materiały i urządzenia muszą posiadać świadectwo, że pochodzą z krajów należących do Unii Europejskiej. Odpowiednie certyfikaty pochodzenia będą wymagane przez Inżyniera przy dokonywaniu odbioru wykonanych Robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających

dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Rozpoczęcie budowy następuje z chwilą podjęcia prac przygotowawczych na terenie budowy:

Prace przygotowawcze mogą być wykonywane tylko na terenie objętym pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego

wyznaczonym po ich otrzymaniu, pod groźbą zatrzymania Robót.

Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Rozbudowę, modernizację oraz rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić przy zapewnieniu ciągłości pracy oczyszczalni. Wszystkie prace prowadzone na czynnych obiektach muszą być prowadzone zgodnie z harmonogramem uzgodnionym przez Użytkownika i zatwierdzonym przez Inżyniera.

5.2. Roboty tymczasowe i towarzyszące

5.2.1. Roboty tymczasowe

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Robót tymczasowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie. Jako roboty tymczasowe Zamawiający traktuje, zagospodarowanie placu budowy, drogi tymczasowe, obiekty tymczasowe, szalunki, odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów, plantowanie, itp.

Również koszty związane z placem budowy należą w całości do Wykonawcy.

5.2.3. Odpady i materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. W trakcie budowy obiektu powstawać będą odpady związane z uzdatnieniem do celów budowlanych istniejącego terenu. Poniżej podano przykładowe rodzaje tych odpadów oraz zalecany sposób ich wykorzystania:

- Odpady betonu oraz gruz betonowy – kod 17 01 01 – przekazanie firmie recyklingowej;
- Odpady innych materiałów ceramicznych – kod 17 01 03 – składowisko odpadów;
- Odpady komunalne nie segregowane – kod 20 03 01 – składowisko odpadów;
- Szkło – kod 17 02 02 – przekazanie firmie recyklingowej;
- Drewno nasączone związkami do konserwacji i impregnacji – kod 17 02 04 – przekazanie do utylizacji;
- Grunt z wykopów – kod 17 05 02 – wykorzystanie do pokrycia niedoboru gruntu na nasypy niebudowlane, wyrównanie terenu;
- Żłom stalowy – kod 17 04 05 – przekazanie do skupu surowców wtórnych;

- Drewno – kod 17 02 01 – przekazanie do zagospodarowania;
- Osady – kod 19 08 05 – sposób zagospodarowania w uzgodnieniu z Zamawiającym, nierzgodny z zapisami art. 96 ust. 1 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 poz. 21, z późn. zm.);
- Skratki, piasek z piaskowników – sposób zagospodarowania w uzgodnieniu z Zamawiającym, zgodny z zapisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 poz. 21, z późn. zm.)

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z warunkami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

5.2.3. Roboty towarzyszące

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy. Robót pomiarowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzającego realizacją umowy, zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez Wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel Wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Zakres robót pomiarowych obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi);
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych);
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ich ochrona przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- zlokalizowanie uzbrojenia podziemnego w pasie robót;
- wykonanie pomiarów kontrolnych ułożenia łąw i stóp fundamentowych, przewodów podziemnych;
- sporządzenie operatów będących podstawą do obmiarów robót;
- odtworzenie granic działek w przypadku naruszenia znaków granicznych,

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

5.3. Zgodność robót z dokumentami kontraktu

Wykonawca winien wykonywać roboty zgodnie z Kontraktem, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych mogą nie objąć wszystkich szczegółów projektu i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty czy kompletując dostawy sprzętu oraz wyposażenia.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominięć w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały i urządzenia będą zgodne z Kontraktem.

Cechy materiałów i urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy materiały i urządzenia lub roboty nie będą w pełni zgodne z Kontraktem i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały i urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Dokumentacja projektowa, ST oraz opracowania uzupełniające przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione

w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów zostaną one rozstrzygnięte przez Inżyniera z udziałem Zamawiającego zgodnie z następującą hierarchią:

- Umowa;
- Opis Przedmiotu Zamówienia – Wymagania Zamawiającego (Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia);
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót;
- Dokumentacja projektowa;
- Oferta Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- Część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót;
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót;
 - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót;
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli jakości wykonywanych Robót;
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

- system zarządzania bieżącą dokumentacją przez Wykonawcę dla potrzeb Robót, który ma obejmować również Podwykonawców i dostawców Wykonawcy i ma w sposób szczegółowy opisać:
 - w jaki sposób zapewnia się, że do wykonania Robót używa się jedynie obowiązującej i zatwierdzonej dokumentacji;
 - metodę rejestracji zmian i uzupełnień do dokumentacji.
- zarządzanie Podwykonawcami.
- Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne;
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.;
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót;
 - sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom;
 - warunki eksploatacji remontowanych obiektów oraz obiektów na placu budowy.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem PZJ Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i Robót ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo na koszt Wykonawcy. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ i ST.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji kontroli Robót prowadzonej przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które posiadają Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych opracowaną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone. W przypadku, gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do

użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do odbioru końcowego robót.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej;
- uzgodnienie przez Inwestora programu organizacji robót i programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót, terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- uwagi i polecenia Inwestora;
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających, zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,

zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej;

- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Rysunkach i ST;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- inne istotne informacje o przebiegu Robót,

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót chyba, że będzie inaczej postanowione w Kontrakcie(Umowie).

6.8.2. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik dokumentacji odbiorowej. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

6.8.3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1. do 6.8.2. następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wraz z dokumentacją projektową budowlaną i wykonawczą;
- protokoły przekazania Terenu Budowy;
- protokoły z wszystkich innych czynności dokonywanych protokolarnie podczas realizacji;
- protokoły z narad i ustaleń;
- protokoły odbioru robót;
- dokumenty zapewnienia jakości;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
- korespondencję na budowie;

- opinie ekspertów i konsultantów;
- instrukcje zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze;
- program robót;
- raporty o postępie prac;
- dokumentacje techniczno-ruchowe i instrukcje obsługi urządzeń dostarczone przez producenta;
- inne dokumenty przygotowane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy.

6.8.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.8.5. Dokumenty przygotowane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze;
- Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania;
- Dokumentacja powykonawcza;
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń;
- Tymczasowe instrukcje na czas budowy i wytyczne eksploatacyjne.

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę umowy i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez Wykonawcę.

6.8.5.1. Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których Inżynier wyda polecenie przedłożenia

wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Inżynier sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Wykonawca przedkłada Inżynierowi do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane Inżynierowi w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- Nazwa inwestycji;
- Nr umowy;
- Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu;
- Tytuł dokumentu;
- Numer dokumentu lub rysunku;
- Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy;
- Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element;
- Data przekazania

O ile Inżynier nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać

akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

6.8.5.2. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w umowie. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez Wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

7. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca w ramach kontraktu przygotowuje i przedstawi Zamawiającemu do odbioru roboty i dokumentację odbiorową w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na użytkowanie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone roboty budowlane zgodnie z Kontraktem po zakończeniu z wynikiem pozytywnym Prób Końcowych będących ostatnim elementem rozruchu. Inżynier w ciągu 28 dni, po otrzymaniu wniosku Wykonawcy, wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem lub odrzuci wniosek, podając powody.

Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia jak tylko Wykonawca dostarczy wszystkie Dokumenty Budowy a w tym Dokumenty Wykonawcy, ukończy wszystkie Roboty (w tym roboty uzupełniające) i przeprowadzi Rozruch Technologiczny.

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy nie będzie uważane za zakończone do czasu aż Inżynier wystawi Świadectwo Wykonania, podając datę ukończenia zobowiązań Wykonawcy wg Kontraktu.

Inżynier wystawia Świadectwo Wykonania w ciągu 28 dni od daty upływu Okresu Zgłaszania Wad jak tylko Wykonawca usunie wady.

Odbiory Techniczne oraz Przejęcie Robót odbywać się będą zgodnie z procedurami opisanymi w Warunkach Ogólnych i Szczególnych Kontraktu oraz w szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

7.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;

- Odbiór częściowy;
- Odbiór techniczny;
- Odbiór końcowy;
- Odbiór ostateczny -pogwarancyjny.

7.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru Robót jest protokół sporządzony przez Inżyniera w obecności Wykonawcy. Wykonawca nie może kontynuować robót bez ich odbioru.

7.1.2. Odbiór techniczny

Dla elementów robót podlegających próbom technologicznym i rozruchom przed przystąpieniem do prób i rozruchów należy sporządzić protokół odbioru technicznego zawierającego ocenę robót, zakres oraz warunki przystąpienia do prób i rozruchu.

7.1.3. Odbiór częściowy

Odbiory częściowe powinny być prowadzone dla Robót wyszczególnionych odrębnie w harmonogramie realizacji Robót. Przy odbiorze częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w czasie wykonywania Robót;
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami;
- Obmiar robót podlegających odbiorowi

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji przedmiotowej inwestycji.

Odbiory częściowe dokonywane są w celu bieżących rozliczeń na podstawie zaawansowania robót.

Zamawiający nie będzie użytkował żadnej części Robót do czasu, aż Inżynier nie wystawi protokołu odbioru częściowego dla tej części robót.

7.1.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego zużycia materiałów i robocizny robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i kosztów. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 7.2. poniżej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty wskazana przez Zamawiającego dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wykonywanych robót w stosunku do wymagań w dokumentach Umowy.

7.1.4. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny

Pod koniec okresu gwarancji Zamawiający organizuje odbiór „po okresie gwarancji”. Wykonawca przygotowuje na ten odbiór następujące dokumenty:

- protokół odbioru końcowego;
- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego;

- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie okresu rękojmi;
- inne dokumenty niezbędne do przeprowadzenia czynności odbiorowych.

7.2. Dokumenty przejęcia robót

Na dzień zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia Robót Wykonawca przedstawi dokumenty, które wcześniej nie zostały dostarczone w czasie prowadzenia odbiorów częściowych wg poniższego zestawienia:

- rysunki z naniesionymi zmianami;
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu;
- recepty i ustalenia technologiczne;
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, raporty z badań, rozruchu, Próby eksploatacyjnej zgodne z ST i PZJ;
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów, certyfikaty i deklaracje;
- DTR zamontowanych urządzeń i aparatury;
- powykonawczą dokumentację geodezyjną obiektu - inwentaryzację powykonawczą;
- komplet dokumentacji potwierdzających i sankcjonujących procedurę przekazania obiektu/ów do eksploatacji i użytkowania w świetle obowiązującego prawa polskiego;
- dokumentację powykonawczą;
- protokoły sprawdzeń i badań;
- protokoły z wszystkich czynności dokonywanych protokolarnie podczas realizacji a w tym też protokoły odbiorów, opinie ekspertów dla przejmowanego zakresu robót;
- instrukcje eksploatacji i konserwacji;
- świadectwa charakterystyki energetycznej (certyfikatów energetycznych) dla budynków dla których jest to wymagane .

7.3. Pozwolenia na użytkowanie

Ostateczną decyzję o pozwoleniu na użytkowanie wykonanych obiektów uzyskiwać będzie Zamawiający. Przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi wszystkie wymagane dokumenty, niezbędne do złożenia wniosku o wydanie pozwolenia na użytkowanie obiektów budowlanych - zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego.

Wszystkie koszty związane z wymogami podanymi w niniejszym punkcie Wykonawca uwzględni w ramach ceny ryczałtowej.

7.4. Obiory części robót

Zamawiający dopuszcza odbiór części robót na wniosek Wykonawcy dla poszczególnych węzłów (zgodnie z dokumentacją projektową) pod warunkiem przygotowania dokumentów dla zgłaszanej części jak dla odbioru końcowego (zgodnie z pkt 7.2) w tym dokumentów do wniosku na użytkowanie danej części robót.

7.5. Świadectwa przejęcia

Gotowość do przekazania całości Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Przejęcie Robót dokonane zostanie zgodnie z Warunkami Ogólnymi Kontraktu. Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera;
- dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Kontrakcie przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia;
- dostarczenia Inżynierowi podpisanych pozytywnych rezultatów wszystkich badań, Prób Końcowych;
- uzyskanie pozwolenia na użytkowanie zgodnie z punktem 7.3.

Próby Końcowe

Warunkiem przystąpienia do Prób Końcowych jest zatwierdzenie przez Inżyniera następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- Dokumentacja powykonawcza;
- Program rozruchu;
- Protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu;
- Protokoły z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji;
- Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa zgodna z ST-05.03.;
- Dokumenty dotyczące stosowanych materiałów:
 - dokumenty atestacyjne,
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności,
 - świadectwa jakości,
 - atesty higieniczne
 - inne
 - dokumentacje techniczno – ruchowe dostarczonych urządzeń,

- Pozwolenia/zezwolenia i wyniki pomiarów z zakresu ochrony środowiska.

O spełnieniu wszelkich wymagań formalnych i gotowości do przystąpienia do Prób Końcowych Wykonawca poinformuje Inżyniera wpisem do dziennika budowy.

Nadzór nad przebiegiem Prób sprawować będzie komisja w skład, której wchodzić będzie przedstawiciel Zamawiającego, Inżyniera, Wykonawca oraz inne osoby powołane do udziału w próbach przez Zamawiającego lub, których udział w odbiorze jest wymagany przepisami.

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi protokół. Protokół musi zostać poświadczony przez wszystkich członków komisji.

Każdą kolejną fazę Prób można rozpocząć wyłącznie po pozytywnym zakończeniu fazy poprzedniej.

Każdorazowo pomiary parametrów pracy urządzeń i instalacji dokonywane w trakcie Prób, w poszczególnych ich fazach porównywane będą z dopuszczalnymi wartościami tych parametrów określonymi w instrukcjach obsługi i DTR. Parametry dopuszczalne podane będą z wartościami tolerancji. Przekroczenie wartości tolerancji parametru kwalifikowane będzie jako niepowodzenie próby.

Przed przystąpieniem do Prób Końcowych Wykonawca przeszkoli personel użytkownika, który później będzie brał udział w rozruchu.

Wymagania dotyczące urządzeń wymagających odbioru przez UDT

Dla urządzeń wymagających odbioru UDT Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania z UDT wszystkich dokumentów związanych z dopuszczeniem ich do użytkowania.

Zakres i etapy Prób Końcowych

W ramach Prób Końcowych dokonane zostanie komisyjne:

- sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania robót poprzez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami Kontraktu,
- sprawdzenie protokołów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów częściowych, protokołów z prac regulacyjno - pomiarowych, atestów i świadectw technicznych itp.,
- wykonanie prób, badań i inspekcji, których przeprowadzenie w trakcie odbioru końcowego przewidziano w poszczególnych ST,
- przeprowadzenie rozruchu urządzeń zgodnie z wymaganiami podanymi w poszczególnych ST i z zatwierdzonym programem rozruchu.

Raport z Prób Końcowych

Raport z Prób Końcowych powinien obejmować opis przebiegu i zakończenia Prób

Końcowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji.

W szczególności raport powinien zawierać następujące elementy:

- protokoły z przeprowadzonych podczas Prób Końcowych badań, prób inspekcji,
- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- protokoły potwierdzające zgodność wykonanych Robót z Kontraktem i dokumentacją projektową,
- protokół stwierdzający, że obiekt spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i p.poż, niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie
- oświadczenia właścicieli gruntów, na których prowadzone były roboty budowlane, o braku roszczeń po wykonanych robotach.
- protokół stwierdzający, że obiekt spełnia wszystkie wymagania ochrony środowiska.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Wykonawca jest zobowiązany do określenia w formularzu oferty (TABELA CENY) ceny ryczałtowej, jako ceny kompletnej, jednoznacznej i ostatecznej, zawierającej wartość przedmiotu zamówienia. Cena ryczałtowa obejmować musi wszystkie koszty, jakie poniesie Wykonawca z tytułu należytej oraz zgodnej z obowiązującymi przepisami realizacji przedmiotu zamówienia i musi być łączną ceną robót i innych świadczeń niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Niedoszacowanie, pominięcie oraz brak rozpoznania zakresu przedmiotu umowy nie może być podstawą do żądania zmiany wynagrodzenia ryczałtowego.

Podstawą do obliczenia ceny oferty jest projekt architektoniczno–budowlany, techniczny, wykonawczy, STWiORB oraz Umowa i SWIZ.

Za ustalenie ilości robót i innych świadczeń oraz za sposób przeprowadzenia na tej podstawie kalkulacji wynagrodzenia ryczałtowego odpowiada wyłącznie Wykonawca.

Przedmiar robót (MATERIAŁY POMOCNICZE TABELI CENY) stanowiący załącznik do niniejszego OPZ, z uwagi na ryczałtowy charakter ceny ofertowej, stanowi dokument pomocniczy do sporządzenia kalkulacji ceny przez Wykonawcę. Podane w przedmiarach podstawy wyceny i ilości prac należy traktować jako orientacyjne – nie stanowi opisu przedmiotu zamówienia. **Przedmiaru nie należy załączać do Oferty.**

Oczywistym jest też, że roboty muszą być wykonane według zasad fachowego wykonawstwa. Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty i prace, zostaną one opłacone zgodnie z zapisami zawartymi w umowie.

Zamawiający będzie dokonywał płatności w oparciu o Przejściowe Świadczenia Płatności za roboty rzeczywiście wykonane uwzględniając zabezpieczenie ich prawidłowego wykonania.

Przedmiotem rozliczeń przejściowych mogą być jedynie kompletnie ukończone, włącznie z wykonaniem wszelkich prób i badań przewidzianych Kontraktem, i odebrane zgodnie z wymaganiami Specyfikacji elementy skończone.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym formę, treść, ilość rozliczeń wykazujących szczegółowo kwoty, do których otrzymania Wykonawca uważa się za uprawnionego, wraz z dokumentami towarzyszącymi. Rozliczenia muszą umożliwić Zamawiającemu nadzorowanie kosztów i płatności według wymagań Zamawiającego. Rozliczenie może obejmować jedynie kompletnie ukończone, włącznie z wykonaniem wszelkich prób i badań przewidzianych Kontraktem i odebrane elementy skończone, wyszczególnione w opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego „Szczegółowym harmonogramie robót”, zgodnie z wymaganiami Specyfikacji.

Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Szczegółowy harmonogram robót zawierający podział zakresu rzeczowego będącego przedmiotem Kontraktu na elementy skończone, które będą podlegały rozliczeniu i zapłacie po zakończeniu (wykonaniu) każdego z nich odrębnie. Przez element skończony rozumie się w szczególności obiekty (inżynierskie, kubaturowe, liniowe), wyodrębnione ich części ściśle określonych urządzeń lub systemów. Element taki musi być określony i nazwany w Szczegółowym harmonogramie robót, tak, aby istniała możliwość jednoznacznej identyfikacji i realizacji zakresu rzeczowego zadania (umowy). Do każdego elementu skończonego uwzględnionego w Harmonogramie należy przypisać przypadającą na niego część wynagrodzenia Wykonawcy. Szczegółowy harmonogram robót będzie podstawą do dokonywania rozliczeń z Wykonawcą za wykonane i ukończone kompletne elementy poszczególnych obiektów i instalacji. Do płatności kwalifikowane będą jedynie ukończone etapy robót z wymaganymi próbami, potwierdzającymi dobrą jakość wykonanych prac (np. wykonanie odcinka sieci pomiędzy pkt. A-B z dokonaniem prób szczelności, zasypaniem wykopów i uporządkowaniem terenu, wykonanie rurociągów z wykonaniem próby szczelności i izolacją, montaż urządzeń technologicznych w docelowym miejscu instalacji z wykonaniem prób rozruchowych).

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zatwierdzenia dla Szczegółowego

harmonogramu robót przed wystąpieniem o pierwsze Świadczenie Płatności.

8.2. Zabezpieczenia terenu budowy

Koszty związane z zabezpieczeniem przez Wykonawcę terenu budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i wchodzi w skład ceny kontraktowej.

8.3. Zaplecze Wykonawcy

Koszty związane z organizacją, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy, Wykonawca winien ująć w cenach jednostkowych robót podstawowych.

Wykonawca zapewni uwzględnienie w Cenie oferty:

- Organizację zaplecza Wykonawcy:
dostawa montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy:
 - utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy, ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
 - utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
 - zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż., utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
 - zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
 - zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń,
- Likwidację zaplecza Wykonawcy:
 - likwidacja zaplecza Wykonawcy oczyszczenie terenu.

8.4. Dokumentacja geodezyjna, wykonawcza i powykonawcza oraz prace pomiarowe

Wykonawca w ramach umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz inne niezbędne projekty wykonawcze.

Wykonawca także we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe, zgodnie z wymaganiami ogólnymi.

8.5. Dokumentacja ruchowa

Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest do:

- Przeprowadzenia szkoleń;

- Przeprowadzenie rozruchu i próby eksploatacyjnej;
- Opracowania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej zgodnie z wymaganiami w ST – 05.03.

8.6. Wyposażenie w sprzęt p.poż. i BHP

Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany jest do wyposażenia projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków w niezbędny sprzęt eksploatacyjny, BHP i ochrony przeciwpożarowej zgodnie z odpowiednimi wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej, obowiązującymi przepisami i wytycznymi odpowiednich służb Zamawiającego. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z zakupem, dostawą oraz montażem ww. wyposażenia.

Wyposażenie bhp i sprzęt ppoż. należy bezwzględnie dostarczyć przed przystąpieniem do Prób Końcowych.

Zestawienie sprzętu BHP i P.Pož. do zakupu znajduje się w ST-05.03. Roboty rozruchowe.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa podana przez Wykonawcę.

8.7. Opracowanie dokumentacji

Opracowanie przez Wykonawcę wszelkiej dokumentacji związanej z realizacją budowy, w szczególności dokumentacji opisanej w rozdziale 1.5.2 nie podlega odrębnej zapłacie i wchodzi w skład ceny kontraktowej.

8.8. Tablice informacyjne.

Koszt wszelkich tablic informacyjnych związanych z budową instalowane przez Wykonawcę nie podlegają odrębnej zapłacie i wchodzi w skład ceny kontraktowej.

8.9. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe

Koszty zawarcia ubezpieczeń ponosi Wykonawca. Koszty te nie podlegają odrębnej zapłacie i wchodzi w skład ceny kontraktowej.

8.10. Koszty pozyskania gwarancji należytego wykonania kontraktu.

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Koszty te nie podlegają odrębnej zapłacie i wchodzi w skład ceny kontraktowej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje.

Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN).

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane uwzględnia się:

- europejskie aprobaty techniczne;
- wspólne specyfikacje techniczne;
- Polskie Normy przenoszące normy europejskie;
- normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane;
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe;
- Polskie Normy;
- polskie aprobaty techniczne

Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z zawartością i wymaganiami tych norm i przepisów, a w szczególności:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332 wraz z późn. zm.);
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1073 wraz z późn. zm.);
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 1629 wraz z późn. zm.);
- Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953 wraz z późn. zm. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
- Dz. U z 2015 r. poz. 1422 wraz z późn. zm. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków jaki powinny odpowiadać budynki i ich sytuowanie;
- Dz. U. z 2017 r. poz. 854 wraz z późn. zm. - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych;
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1440

z późn. zm.);

- Dz. U. Nr 47 z 19 marca 2003 r., poz. 401 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych;
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2016 poz. 1987 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2016 r. poz. 542 z późn. zm.);
- Dz. U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2016 r. poz. 2255 z późn. zm.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 01.01 Roboty pomiarowe i prace geodezyjne

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział
45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót
45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

Klasy robót
45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Przedmiot i zakres robót	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	6
3. SPRZĘT	6
4. ŚRODKI TRANSPORTU	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych	7
5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych	8
5.3. Odtworzenie osi trasy	8
5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.....	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
7. ODBIÓR ROBÓT	9
8. ROZLICZENIE ROBÓT	10
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	10

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmujących w szczególności:

- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych;
- wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) sieci;
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy punktów wysokościowych;
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi);
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych);
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych;
- roboty pomiarowe związane z odtworzeniem nawierzchni dróg i chodników;
- roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Reper - trwały (zwykle odcisnięty w odlewie żeliwnym) znak, utrwalający w terenie punkt sieci niwelacyjnej o wyznaczonej wysokości n.p.m.

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych są:

- paliki drewniane o \varnothing 15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m;
- paliki drewniane o \varnothing 50-80 mm i długości około 0,30 m;
- pręty stalowe o \varnothing 12 mm i długości 30 cm;
- bolce stalowe o \varnothing 5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni;
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny;
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do robót geodezyjnych objętych niniejszą ST należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry;
- niwelatory;
- dalmierze;
- tyczki i łaty;
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Sprzęt, materiały do tyczenia i prac geodezyjnych można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji ST-00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Roboty opisane w punkcie 1.3 niniejszej ST należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego

1995r. w sprawie rodzaju i zakres prac geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjne obowiązujące w budownictwie. (Dz. U Nr 25, poz. 133) oraz ST.

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązujące na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. Nr 30, poz. 297).

5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót jak również wykonanie inwentaryzacji powykonawczej należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrolę jakości Robót opisanych w punkcie 1.3 należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.

7. ODBIÓR ROBÓT

Zastosowanie mają ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podane w ST-00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą ST nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się, że są uwzględnione i wliczone w ceny jednostkowe i stawki za wykonanie Robót Stałych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych;
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami;
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych;
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów;
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2016 r. poz. 1629 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. nr 25 z 1995r poz. 133).
- Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.

- Wytoczne techniczne G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, GUGIK 1998

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 01.02 Roboty odwodnieniowe, ziemne i ukształtowanie terenu

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

Klasy robót

45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45112700-2 - Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112730-1 - Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót objętych ST	5
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2. MATERIAŁY	6
2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów	7
2.2. Zasady wykorzystania gruntów	7
3. SPRZĘT	8
4. TRANSPORT	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Przygotowanie robót ziemnych	10
5.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu	11
5.3. Odwodnienie terenu robót	12
5.4. Odwodnienie wykopów	12
5.5. Odspojenie i odkład urobku	13
5.6. Podłoże	14
5.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	15
5.7.1. Sieci technologiczne	15
5.7.2. Obiekty kubaturowe	16
5.8. Odkład gruntów	17
5.9. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych	17
5.10. Prowadzenie robót ziemnych w war. zimowych	18
5.11. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych	18
5.12. Wykopy	21
5.12.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe	21
5.12.2. Wykopy liniowe pod sieci	21
5.12.3. Wykopy fundamentowe	22
5.12.4. Wykopy i ich zabezpieczenie	22
5.12.4.1. Zabezpieczenie wykopów liniowych	22
5.12.4.2. Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych	23

5.13.	Szerokość wykopów instalacyjnych	24
5.14.	Wykonanie wykopów pod kable	24
5.15.	Nasypy	24
5.16.	Umocnienie skarp	25
5.17.	Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg	25
5.18.	Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej	26
5.19.	Makroniwelacja	26
5.20.	Grunt pozostały po wbudowaniu	26
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
7.	ODBIÓR ROBÓT	28
8.	ROZLICZENIE ROBÓT	29
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	30
9.1.	Normy	31
9.2.	Inne	31

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem wykopów szerokoprzestrzennych pod obiekty kubaturowe;
- wykonywaniem wykopów fundamentowych i liniowych w gruncie (wykopy pod rurociągi i kable);
- nawożeniem gruntu;
- zasypaniem wykopów z odkładu i dowiezionym;
- wykonaniem nasypów ziemnych;
- korytowaniem pod nawierzchnie drogowe;
- ukształtowaniem terenu;
- odwodnieniem wykopów,

oraz wszystkie inne roboty ziemne nie wymienione wyżej roboty ziemne jakie występują przy realizacji Kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Wykopy fundamentowe - dla obiektu budowlanego kubaturowego wykopy określa dokumentacja, która powinna zawierać: rzuty i przekroje obiektów, plan sytuacyjno-wysokościowy, wyniki techniczne badań podłoża gruntowego.

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy urodzajnej.

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$I_s = P_d / P_{ds}$, gdzie:

- P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3);
- P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru :

$U = d_{60} / d_{10}$ gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu (mm) d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

Nasypy - użytkowe budowle ziemne wznoszone wzwyż od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony.

Igłofiltr – obudowany rurą otwór służący do czerpania wody w gruntach, o głębokości do 10 m i średnicy do 100 mm. W dolnej części igłofiltru znajduje się filtr zakończony stożkowatym ostrzem, pozwalającym zagłębiać go metoda wplukiwania lub wbijania. Na odcinku filtra powinna być wykonana obsypka ze żwirów filtracyjnych.

Instalacja igłofiltrów – zestaw igłofiltrów wprowadzonych w grunt, połączonych wspólnym przewodem z pompą ssąco-próżniową do odwadniania wykopów budowlanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.01 - „Wymagania ogólne.”

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie fundamentów i sieci;

- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót, na obsypanie fundamentów sieci i ukształtowanie terenu;
- grunt dowieziony z miejsca i odległości wskazanej przez Inżyniera, na wykonanie nasypów pod nawierzchnie jezdni, placów manewrowych, chodników oraz ukształtowanie terenu wokół projektowanych obiektów;
- żwir do wykonania podsypki oraz warstwy osączającej o frakcji zgodnej z projektem;
- szalunki;
- grodzice;
- zestawy igłofiltrów.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji oraz dokumentacji projektowej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Wszystkie ww. materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań lub wskazań Inżyniera.

Eksplotacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone w sposób zapewniający zachowanie jakości i właściwość do robót.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty, które nadają się do zasypania wykopów, uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w umowie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonywaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych umową, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych z własnych źródeł, zaakceptowanych przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3. Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w ST i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Przed użyciem sprzętu Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inżyniera. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniony bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów;
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów;
- sprzętu zagęszczającego.

Wymagany sprzęt:

- koparka, do wykonania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym;
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczenia gruntu w obrębie budowy;
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania;
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów;

- agregat pompowy;
- pompa spalinowa;
- młot pneumatyczny;
- ubijaki, walce;
- dźwig.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST- 00.01 pkt. 4.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót, jak i poza nim.

Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Ładunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami o ruchu drogowym.

Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach umowy na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy.

Zaleca się do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowyładowawcze do 5t - wywrotki. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponowane jest użycie takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy;
- ciągnik kołowy;
- przyczepa dłużykowa;
- przyczepa skrzyniowa.

Transport powinien być, jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999.

5.1. Przygotowanie robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych;
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łata miernicza, taśmą itp.;
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, ewentualną wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazaniami Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania.

Zdjęty humus nadający się do dalszego wykorzystania (do decyzji Inżyniera), należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Humus nie nadający się do wykorzystania należy wywieźć i zutylizować.

Miejsce i technologię utylizacji humusu nie nadającego się do wykorzystania wskazuje Zamawiający.

5.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Przy wykonywaniu wykopów, zasadnicze linie obiektów i krawędzie wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie zasadniczych linii powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Przy wytyczaniu należy przestrzegać następujących zasad:

- jeżeli odchylenia od wymiarów nie są określone w projekcie, to dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
 - 0,02% - przy spadkach terenu;
 - 0,05% - przy spadkach rowów odwadniających;
 - 4,0 cm - przy rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 cm,
- wytyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/-5cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania;
- odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/-10cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1cm i -3cm;
- szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-10cm a odchylenie krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm;
- rzędne dna wykopu pod fundamenty nie powinny się różnić więcej niż ± 5 cm;
- po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera)

sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu;

- pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10° od jego wartości wyrażonej tangensem kąta;
- maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 5 cm przy pomiarze łatą 3 – metrową.

5.3. Odwodnienie terenu robót

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. W celu zabezpieczenia budowy przed napływem wód opadowych i powierzchniowych należy wykonać system odprowadzeń rowkami trapezowymi o spadku podłużnym 2 do 8%, wykorzystując spadki naturalne terenu, a w przypadku ich braku wykonać studnie zbiorcze, z których wodę należy odprowadzić za pomocą pomp.

5.4. Odwodnienie wykopów

Projekt odwodnienia dla obiektów wymagających odwodnienia opracuje Wykonawca w ramach ceny umownej i nie będzie on podlegał odrębnej zapłacie.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

Efekt odwodnienia na czas budowy zależy od dokładnego wykonania i szczelności instalacji odwodnieniowych.

- Należy zapewnić zasilanie w energię elektryczną do pomp odwodnieniowych.
- Nie mogą wystąpić przerwy w dostawie energii elektrycznej do instalacji igłofiltrów.

Wykonanie instalacji odwodnieniowej obejmuje podłączenie igłofiltrów do rurociągów zbiorczych, prace związane z instalacją agregatów pompowych, wykonanie rurociągów odprowadzających wodę, doprowadzenie energii elektrycznej z sieci energetycznej lub z agregatów prądotwórczych, obsługę pomp i maszyn w czasie pompowania, wykonanie pompowania próbnego.

Roboty odwodnieniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i dostosowane do postępu robót budowlanych po uzgodnieniu z Inżynierem.

W trakcie odwadniania wykopów należy rejestrować ilości wód odprowadzanych do odbiornika. Po zakończeniu prac należy zdemontować instalacje igłofiltrów, agregaty pompowe i rurociągi.

Inżynier potwierdzi ilość godzin pompowania przyjętą przy realizacji inwestycji. Odwodnienie wykopów powinno być skuteczne i umożliwiając wykonanie robót technologicznych i budowlanych.

5.5. Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Wykopy otwarte szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje;
- należy bezwarunkowo odsłonić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu;
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu;
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według

normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków;

- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu);
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu;
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać;
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu;
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki;
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.

Metody wykonania robót ziemnych określone zostaną w projekcie robót ziemnych opracowanym przez Wykonawcę.

5.6. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-EN ISO 14688:2006, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu).

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

W przypadku, jeżeli podłoże naturalne nie spełnia powyższych wymagań, to, jeśli w Dokumentacji Projektowej lub w wytycznych producenta rur nie podano inaczej przewody należy układać na wykonanej podsypce z piasku o grubości 10cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wypełnić przez wykonanie ławy żwirowej. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub ułożeniem przewodu.

Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub płyty dennej. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu

posadowienia fundamentu) odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową, warstwę betonu (tzw. chudego betonu).

Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać. Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 1/4 szerokości fundamentu.

W przypadku budynków, zbiorników obiekty te posadowione zostaną na gruncie rodzimym. Napotkane nasypy niekontrolowane należy wybrać do poziomu warstwy nośnej i uzupełnić gruntami niespoistymi o $I_s=0,97$.

5.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

5.7.1. Sieci technologiczne

Materiałem zasypu powinien być mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni i musi spełniać wymagania aktualnie obowiązującej normy.

Wypełnienie może być wykonane za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Wysokość podsypki powinna wynosić co najmniej 10cm. Materiał podsypki winien spełniać wymagania aktualnie obowiązującej normy. Poziom podłoża winien być tak wykonany, by przewody mogły być układane bezpośrednio na nim. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu grubości co najmniej 30cm (po zagęszczeniu). Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same wymagania co materiał do wykonania podłoża.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$;
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7 W_{opt}$, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających;
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać

możliwie dużą ilością wody.

Zasypka powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Szczególnie istotną sprawą jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

5.7.2. Obiekty kubaturowe

W przypadku obiektów kubaturowych zasypka i zagęszczanie gruntów przeprowadzić jak w przypadku obiektów liniowych. Wykopy należy zasypywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych konstrukcji lub instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno-zimowym.

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto-piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów można użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95-1,0 skali Proctora.

Materiałem zasypu powinien być mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Wypełnienie może być wykonane za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm. Dno wykopu należy opróżnić z wody i oczyścić z zanieczyszczeń. Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$;
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7W_{opt}$, przy czym górna granica

wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających;

- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasypka powinna być wznoszona równomiernie. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Zastosowany sposób zagęszczenia zasypki wykopów nie powinien oddziaływać ujemnie na stateczność budynków i innych budowli oraz istniejącego uzbrojenia terenu. Za powstałe ewentualne szkody odpowiadać będzie Wykonawca.

5.8. Odkład gruntów

Jeżeli technologia wykonania robót ziemnych oraz rozmiary placu budowy pozwalają na magazynowanie mas ziemnych niezbędnych do dalszych robót, tworzy się nasypy. Miejsce odkładu mas ziemnych powinno być ustalone w projekcie organizacji robót ziemnych, w którym należy podać:

- wysokość nasypu;
- odległość nasypu od górnej krawędzi wykopu;
- stosunku pochylenia skarp.

Jeżeli w projekcie nie zawarto danych jw. to masy ziemne - o ile to możliwe - należy składować w zagłębieniach terenu, jak najbliżej miejsca ich przyszłego wykorzystania. W innym przypadku należy składować masy ziemne tak, aby:

- odległość skarp odkładu od krawędzi wykopu była równa przynajmniej jego podwójnej głębokości lecz nie mniejsza niż:
 - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych;
 - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych;
 - 20,0 m - przy elementach robót zagrożonych nawianiem śniegu,
- odkłady były wykonywane w postaci nasypu wysokości do 1,5 m i nachyleniu skarp 1:1,5;
- na zboczach o kącie nachylenia do 20% odkłady wykonywać powyżej wykopu, a przy nachyleniach większych poniżej wykopu;
- odkłady ziemne lokalizować od strony najczęściej wiejących wiatrów.

5.9. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to

konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi;

- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru);
- zawiadomić Inżyniera i Projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

5.10. Prowadzenie robót ziemnych w war. zimowych

W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym należy:

- zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50% przewidzianego do przemieszczenia gruntu;
- grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportu;
- wstrzymać roboty przy spadku temperatury poniżej -10°C.

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych starać się odpowiednio wcześniej zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem:

- pokryć teren przewidywanych robót warstwami izolacyjnymi o grubości:
 - liście i wióry - 25 cm;
 - trociny i rozdrobniony torf - 30 cm;
 - żużel i miął węglowy - 40 cm;
 - maty słomiane - jedna warstwa;
 - spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości 5-10 cm,
- nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu ściśle wg receptur;
- zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza.

5.11. Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

- prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją;
- przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych;
- roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy;
- w odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić

ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach;

- teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające;
- wykopy powinny być wygradzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu;
- w przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami;
- nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie określa nachylenia, to dla skarp nieobciążonych można przyjąć nachylenia wg Tabeli 1;
- wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione;
- wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian;
- do wykonywania deskowań stosować należy drewno III lub IV klasy;
- deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów;
- deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki miarę rozbierania ścian;
- schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach;
- minimalne odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmując, że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
 - 3,0 m - jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku;
 - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe;
 - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m,
- przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów;
- nie dopuszczać, aby między koparką, a środkiem transportowym znajdowali się ludzie;
- samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki;
- wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego;

- niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego;
- w przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć;
- odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:
 - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych;
 - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych;
- niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu;
- niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych;
- w przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji;
- gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję;
- w przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski;
- w przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

Tabela 1. Nachylenie skarp przy korzystnych warunkach wilgotnościowych

Rodzaj gruntu	Do głębokości wykopu lub wysokości nasypu, m	Nachylenie skarp
a. Wykopy szerokoprzestrzenne Piaszczyste Piaszczysto-gliniaste i gliniasto- piaszczyte o jednakowej wilgotności i plastyczności	do 6 do 3 do 6	1:1,25 1:1,00 1:1,25
Żwiry, grunty margliste, w zależności od plastyczności	do 3 do 6	1:0,50 1:1,00
Słabe zwietrzałe skały o uwarstwieniu przeciwnym nachyleniu skarpy	do 3 do 6	1:0,20 1:0,50
b. Nasypy Piaszczyste, gliniasto-piaszczyste, gliniaste, pylaste,	do 8 do 8	1:1,50 1:1,25

margliste		
Piaski i gruboziarniste żwiry	do 12	1:1,25
Kamienie o wymiarach do 25 cm z miękkich skał	do 6	1:0,75
Kamienie o wymiarach ponad 25 cm	do 6	1:0,50
c. Wykopy fundamentowe i kanalizacyjne		
Nasypowe, piasek, żwir	do 5 ponad 5	1:1,25 1:1,50
Piaszczysto-gliniaste	do 5 ponad 5	1:0,67 1:1,00
Gliniasto-piaszczyste	do 5 ponad 5	1:0,50 1:0,75
Gliny	do 5 ponad 5	1:0,33 1:0,67

5.12. Wykopy

5.12.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe

Wykopy szerokoprzestrzenne pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni.

Profilowanie skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy właściwości gruntu odpowiadają przyjętym w projekcie.

Nachylenie skarp wykopów wykonać zgodnie z projektem. W strefie przydennej skarpy zabezpieczyć szalunkiem drewnianym lub stalowym.

5.12.2. Wykopy liniowe pod sieci

Należy przestrzegać następujących zasad:

- wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu;
- przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona;
- wszystkie napotkane nieczynne uzbrojenia podziemne na trasie wykonywanego

wykopu należy bezwzględnie zdemontować;

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm;
- odchylenia rzędnych dna wykopu nie powinna być większa niż:
 - 3,0 cm - w gruntach spoistych;
 - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia,
- szerokość wykopów z obudową nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż ± 5 cm ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i klinów grubości nie większej niż 5 cm;
- ściany wykopu rozpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią;
- minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, która należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:
 - 7,0 m - przy głębokości wykopu do 4,0 m;
 - 10,5 m - przy wykopie głębokości od 4,0 - 6,0 m,
- przy większych głębokościach odległości te należy policzyć indywidualnie;
- po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy parametry gruntu odpowiadają tym, które przyjęto w projekcie;
- roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika.

5.12.3. Wykopy fundamentowe

Wymiary wykopów fundamentowych powinna być dostosowana do wymiarów fundamentów w pionie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie ± 10 cm;
- dla rzędnych dna ± 5 cm.

5.12.4. Wykopy i ich zabezpieczenie

5.12.4.1. Zabezpieczenie wykopów liniowych

Dla bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót należy koniecznie przestrzegać następujących zasad. W gruncie niespoistym w wykopach o ścianach podpartych i rozpartych należy przestrzegać żeby:

- górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 1-15 cm ponad teren;
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadaniem w dół;
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub zasięgu pracy żurawi;
- roboty przy wykopach liniowych prowadzić krótkimi odcinkami;
- w danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozeprzeć i zabezpieczyć. Konieczne jest zabezpieczenie wykopu przed dostaniem się osób postronnych, nieszczęśliwym wypadkiem, wpadnięciem ludzi do wykopu, opłotowanie, oznaczenie itp.;
- nie dopuszcza się pozostawiania wykopów nie oszalowanych i niezabezpieczonych na dzień następny;
- ziemię z wykopu należy składować przy wykopie, gdy trasa kanału lub rurociągu przebiega po użytkach zielonych;
- w miejscach skrzyżowania z przejściami należy zastosować kładki z poręczami;
- w miejscach lokalizacji studzienek kanalizacyjnych poszerzenie obudowy dostosować do wymiaru wykopu budowlanego, tj. poszerzenie do szerokości 2,4 m (łącznie) oraz na długości (licząc wzdłuż osi wykopu liniowego dla kanału) 3,0 m.

Zabezpieczenie ścian przez obudowę dwustronną należy wykonywać jednocześnie z odspajaniem gruntu w wykopie i wydobywaniem na powierzchnię urobku.

5.12.4.2. Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych

Zabezpieczenie wykopów szerokoprzestrzennych należy wykonać w przypadku gdy:

- grunt jest mało spoisty lub skarpy zajęłyby dużo miejsca;
- wykonanie skarp jest niemożliwe;
- należy obniżyć poziom wody gruntowej.

Szczegółowe rozwiązanie zabezpieczenia wykopów szerokoprzestrzennych pozostawia się do rozwiązania przez Wykonawcę robót. Zabezpieczenie wykopów wykonać można przesłonami wodoszczelnymi i ściankami oporowymi. Skutecznymi materiałami, o bardzo niskim współczynniku filtracji, są wykorzystywane samotwardniejące mieszanki cementowo-bentonitowe. Technologia z powodzeniem zastępuje konieczność stosowania ścian szczelinowych przy głębokim fundamentowaniu. Ściany szczelinowe są to betonowe lub żelbetowe konstrukcje, formowane w szczelinie głębiej w gruncie. Zwykle stateczność ścian szczeliny wycinanej w gruncie zapewnia zawiesina bentonitowa lub zawiesina twardniejąca

5.13. Szerokość wykopów instalacyjnych

Szerokość dna wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów mierzona w świetle nie umocnionych ścian wykopów należy przyjmować, dla:

- Ø 50-100 - 0,90m;
- Ø150 - 0,90 m;
- Ø 200 - 1,00 m;
- Ø 300 - 1,10 m;
- Ø 400 - 1,20 m;
- Ø 500 - 1,40 m;
- Ø 600 - 1,50 m

Podane szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości należy zwiększyć o 10 cm. Zwiększone szerokości wykopów można stosować, gdy poziom wody gruntowej znajduje się powyżej 1,0 m od dna wykopu.

Szerokość dna wykopu S ze skarpami pochyłymi dla rurociągów i kolektorów, liczona w centymetrach, powinna wynosić:

- $S = 0 + 2 \times 20 \text{ cm}$ dla średnic do 300 mm;
- $S = 0 + 2 \times 25 \text{ cm}$ dla średnic 300 do 700 mm.

5.14. Wykonanie wykopów pod kable

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m.

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0).

W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

5.15. Nasypy

Nasypy należy wykonywać z gruntów jednorodnych. Nie wolno budować nasypów z gruntów torfiastych, zawierających materiały pochodzenia organicznego oraz gruntów będących w stanie ciekło-plastycznym i zawierających składniki chemiczne rozpuszczalnych w wodzie.

- Materiał użyty do nasypu powinien być suchy lub znajdować się w stanie wilgotności naturalnej;
- Nasypy należy wykonywać warstwowo przy grubości warstwy max. 0,5m;

- Każda warstwa powinna być wykonana z jednorodnego gruntu;
- Każda warstwa powinna być zagęszczona do stopnia podanego w projekcie;
- Nie wolno dopuścić do powstania warstwach nieprzepuszczalnych zakłębnień zdolnych do zatrzymania wody;
- W każdej warstwie należy zapewnić swobodny odpływ penetrującej nasyp wody;
- Warstwy gruntów nieprzepuszczalnych powinny być w przekroju dwuspadowe o kącie nachylenia ok.5°,

W projekcie nasypu powinna być podana dokładność wymiarowa jego wykonania przy uwzględnieniu parametrów osiadania i zagęszczania dla poszczególnych rodzajów gruntów.

Jeżeli projekt nie zawiera danych w zakresie dokładności wymiarowej to odchyłki winny wynosić:

- Dla rzędnej korony $\pm 2-5$ cm;
- Dla szerokości korony ± 5 cm;
- Szerokości podstawy ± 15 cm;
- Spadki skarp $< 10\%$

5.16. Umocnienie skarp

Skarpy przed wymywaniem przez wody opadowe i powierzchniowe zabezpiecza się przez:

- obsiewanie trawą,
- darniowanie na płask,
- darniowanie na zrąb,
- zabezpieczenie płótkami wiklinowymi,
- zabezpieczenie skarp brukiem,
- zabezpieczenie siatkami stalowymi.

Zabezpieczenie skarp należy uzgodnić z Inżynierem.

5.17. Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe-- Roboty ziemne-- Wymagania i badania.

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika $W_s = 0,98$ pod konstrukcję nawierzchni drogowej.

Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości. Dotyczy to gruntów spoistych. Dla gruntów

sypkich warunków ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

5.18. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Rzędne dna wykopu określa projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmałujących) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić, a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

Wszystkie koszty wynikające z konieczności obniżenia poziomu wody powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

5.19. Makroniwelacja

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt niespoisty, o dobrych właściwościach zagęszczających, niezawierający domieszek organicznych. Nasypy formowane powinny być przy użyciu mechanicznego sprzętu zagęszczającego, odpowiednio dobranego dla grubości zagęszczanych warstw. Maszyny do robót ziemnych nie będą traktowane jako sprzęt zagęszczający. Wilgotność zagęszczanych gruntów powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, z tolerancją -2% do +1%. Wymagany stopień zagęszczenia nasypów wynosi $I_s=0,98$ wg próby Proctora.

5.20. Grunt pozostały po wbudowaniu

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy o odpadach (Dz. U. z 2004r. Nr 116 poz. 1208), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz. U. z 2001r. Nr100 poz.1085), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001r. Nr 62 poz. 628) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Zamawiający. Odległość na

którą należy wywieźć grunt do utylizacji określono do 5 km.

Przy transporcie mas ziemnych obowiązują zapisy niniejszych ST oraz w ST-00.01. Grunt pozostały po wbudowaniu w świetle obowiązującego prawa będzie traktowany jako odpad i będzie utylizowany. Koszty prac, robót, pozyskania uzgodnień, transportu, itp. wynikające z obowiązku ostatecznego unieszkodliwienia odpadów i gruntu pozostałego po wbudowaniu będą wliczone przez Wykonawcę w ceny jednostkowe robót ziemnych, zgodnie z punktem 9 niniejszej ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt.6.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach PN-B-06050, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża;
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu;
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin;
- jakość gruntu, użytego do zasyпки;
- wykonanie zasypany;
- zagęszczenie;
- podsypki i jej zagęszczenia;
- zabezpieczenia BHP wykopów;
- oznaczenia, barierek, oświetlenia.

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

- łaty 3 metrowej - pomiar równości dna wykopu, równości skarp;
- niwelatora - pomiar rzędnych w odstępach co 20 m, Wykonawca uwzględni w kosztach uwzględnionych w przedmiarze zastosowanie urządzeń laserowych do pomiarów niwelacji terenu a także w późniejszym etapie układania przewodów;
- taśmy, szablonu, łaty 3 m, poziomicy lub niwelatora - pomiar szerokości wykopu ziemnego, szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu.

W przypadku wykonywania robót odwodnieniowych sprawdzeniu podlega:

- lokalizacja igłofiltrów;
- konstrukcje filtrowe;
- głębokość wykonanych igłofiltrów;
- długość rurociągów odprowadzających wodę;
- szczelność instalacji igłofiltrów;
- ustawienie agregatów pompowych;
- czas pompowania.

W trakcie prac odwodnieniowych kontroli podlega skuteczność prowadzonych prac: stan osuszenia dna wykopu, wydajność urządzeń odwodnieniowych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu. Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że dotyczyć on będzie wykopu między studzienkami lub całego obiektu kubaturowego. Odbiorowi podlega jakość zasypanego wykopu.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Dokumentacja odbioru końcowego powinna zawierać:

- dziennik pompowań;
- montaż i demontaż instalacji igłofiltrów;
- montaż i demontaż rurociągów zrzutowych oraz studzienek zbiorczych;
- montaż i demontaż instalacji elektrycznej zasilającej pompy odwodnieniowe;
- dziennik badań i pomiarów z naniesionymi szkiecowo punktami kontrolnymi; należy odnotować wyniki badań wszystkich próbek oraz sprawdzeń kontrolnych;
- powykonawczą dokumentację rysunkową, w tym rysunki przekrojów miejsc charakterystycznych wraz z naniesionymi wynikami pomiarów wymiarów liniowych, kątów nachylenia skarp i spadków;
- analizę wyników badań wraz z wnioskami;
- protokoły odbiorów częściowych wraz ze zgodami na wykonywanie dalszych robót.

Odbiór końcowy robót należy przeprowadzić zaraz po zakończeniu robót ziemnych i potwierdzić protokołem zawierającym ocenę ostateczną robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego robót ziemnych należy wpisać do dziennika budowy.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena wykonania robót ziemnych w zakresie zdjęcia humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu;
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów;
- wywóz mas ziemnych;
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- wykonanie robót zasadniczych;
- usunięcie humusu;
- niwelacja terenu;
- rozścielenie humusu;
- tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją;
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania robót ziemnych w zakresie wykopów obejmuje prace zasadnicze oraz prace tymczasowe i pomocnicze:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy;
- zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych;
- zabezpieczenie przeszkód terenowych (w tym drzewa i krzewy);
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych, wykonanie podwieszeń itp);
- odspojenie gruntu ręczne i mechaniczne ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie;
- przemieszczanie mas ziemi w obrębie budowy;
- zabijanie ścianek szczelnych;

- wprowadzenie igłofiltrów i rur obsadowych w grunt;
- wykonanie obsypki filtracyjnej;
- połączenie igłofiltrów w zespoły z przyłączeniem do agregatu pompowego;
- demontaż instalacji igłofiltrowej;
- demontaż ścianek szczelnych;
- przewóz ziemi do zasypki w obrębie budowy;
- przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład;
- profilowanie dna wykopu i skarp;
- wykonanie zasypek z ubiciem i zagęszczeniem;
- wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudnozagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku (gruntu sypkiego) do wymiany gruntu;
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji odpadów;
- wywóz nadmiaru mas ziemnych;
- opłaty za składowanie wydobytych materiałów, odpadów;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;
- wykonanie kładek dla pieszych;
- wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających;
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania;
- opłaty za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód gruntowych;
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp);
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni dróg oraz przeszkód terenowych;
- wywóz nadmiaru ziemi z wykopu;
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
- koszty badań;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, przywrócenie do stanu pierwotnego lub wynikającego z dokumentacji projektowej powierzchni terenu.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN-EN, PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym

przez polskie ustawodawstwo.

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

9.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN ISO 14688-1:2018-05	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne - Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.

9.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

- Prawo budowlane- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.)
- Prawo geologiczne i górnicze - Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2011r. nr 163 poz. 981)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016 r. poz. 2255 z późn. zm.)

- Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym – Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9: Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", Warszawa, Warszawa, wrzesień 2003

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 01.03. Wzmocnienie podłoża kolumnami betonowymi

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót

45262210-6 - Fundamentowanie

45262211-3 - Wbijanie pali

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót objętych ST	5
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. MATERIAŁY	5
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Wymagania ogólne	9
5.2. Wyznaczenie osi kolumn.....	10
5.3. Wykonywanie otworu	10
5.4. Betonowanie kolumn.....	10
5.5. Tolerancje wykonawcze geometrii kolumny	11
5.6. Warstwa transmisyjna z kruszywa łamanego	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
7. ODBIÓR ROBÓT	14
8. ROZLICZENIE ROBÓT	15
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	15
9.1. Normy	16
9.2. Inne.....	16

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- wytyczenie osi kolumn;
- wykonanie kolumn betonowych w technologii CFA;
- inwentaryzacja geodezyjna po wykonaniu pali;
- wykonywaniem warstwy transmisyjnej.

oraz wszystkie inne roboty przy wzmacnianiu gruntu nie wymienione wyżej jakie występują przy realizacji Kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Kolumny betonowe CFA - kolumny wykonywane świdrem ślimakowym, polegają na wykonywaniu wiercenia otworu pod kolumny świdrem, wyjęciu świdra i urobku z jednoczesnym betonowaniem pod ciśnieniem kolumny.

Warstwa transmisyjna - materiał wypełniający usuniętą warstwę nasypów antropogenicznych stanowiący kruszywo łamane.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.01 - „Wymagania ogólne.”

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

Beton klasy C20/25

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inżyniera. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację, wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania;
 - być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.
- Beton z kruszywa żwirowego (nie wolno używać kruszywa łamanego).

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania kolumny nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

Kruszywo łamane (kliniec) – do 50cm poniżej poziomu posadowienia,

Kruszywo łamane (kliniec) układane bezpośrednio pod konstrukcją fundamentu powinno spełniać następujące kryteria:

- powinny spełniać wymagania PN-EN 12620:201004;
- wskaźnik zagęszczenia kruszywo łamane) $I_s=1,03$;
- wielkości ziaren 4–31,5 mm (dopuszcza się 2–31,5 mm);
- maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, 15%;
- wskaźnik CBR, co najmniej 20%;
- zaleca się stosować kruszywo łamane o klasie Gc 90/20;
- wskaźnik różnoziarnistości powinien być wyższy niż 5 (zgodnie z PN-B-04481)
- zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2% ;
- współczynnik filtracji powinien wynosić $k_{10} > 5$ m/dobę;
- wskaźnik piaskowy dla gruntów niespoistych > 35 (badany wg PN-EN 933-8:2001);
- kapilarność bierna $< 1,0$ m (badana wg PN-B-04493:1960);
- gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $> 1,6$ g/cm³ (badana wg PN-B-04481);
- Odczyn pH 6 do 9;
- odporności na rozdrabnianie kruszywa grubego (wyznaczenie wartość współczynnika Los Angeles) $LA < 60$;
- maksymalna nasiąkliwość kruszywa oznaczono po 24 nasączeniu wodą $< 2\%$ (WA24 2)

Kruszywo łamane (grube) – od 50cm poniżej poziomu posadowienia do głębokości wymiany.

Kruszywo grubszych frakcji 31.5-63mm służy przeprowadzeniu wymiany materiału antropogenicznego na głębokość większą niż 50cm poniżej poziomu posadowienia. Specyfikacja tego materiału jest tożsama z zapisami charakterystyki dla powyższej warstwy (klienca) ze zmianami jak poniżej:

- wskaźnik zagęszczenia kruszywo łamane) $I_s=1,00$;
- wielkości ziaren 31.5-63mm;
- zaleca się stosować kruszywo łamane o klasie Gc 80/20.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3. Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom w ST i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Przed użyciem sprzętu Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inżyniera. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniony bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt do wykonania kolumn.

Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia:

- daty oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia wiercenia i betonowania pala;
- średnicy pala;
- długości pala;
- objętości wpompowanego betonu;
- kąta nachylenia pala;

- momentu obrotowego świdra w trakcie wiercenia;
- prędkości obrotowej świdra w trakcie wiercenia;
- prędkości wiercenia;
- ciśnienia tłoczonego betonu;
- prędkości betonowania;
- oporu wiercenia.

Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

Sprzęt do wykonania robót ziemnych.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.);
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, urządzenia do hydromechanizacji itp.);
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.);
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST- 00.01 pkt. 4.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót, jak i poza nim.

Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Ładunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z przepisami o ruchu drogowym. Wykonawca ma obowiązek usuwać na bieżąco w ramach umowy na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do budowy.

Zaleca się do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowyładowawcze do 5t - wywrotki. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponowane jest użycie takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy;
- ciągnik kołowy;
- przyczepa dłuźycowa;
- przyczepa skrzyniowa.

Transport powinien być, jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym.

Ładunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Wymagania ogólne

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania kolumn CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wykonanie projektu wykonawczego pali, Długość pali i ich zagłębienie ustalić w projekcie;
- wytyczenie geodezyjne osi pala;
- ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią pala;
- wiercenia otworu na głębokość projektową;
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świdra;
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu;
- skucie głowic do rzędnej projektowej.

Ukończona kolumna powinna mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej

równej nominalnej średnicy kolumny. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie kolumny betonowej o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

Kolumny betonowe przewidziano jako niezbrojone.

5.2. Wyznaczenie osi kolumn

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie kolumn fundamentowych. Osie kolumn oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. Wykonywanie otworu

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania kolumny. Przed rozpoczęciem wkręcania świdra należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi kolumny. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świdra. Jeżeli jednak w trakcie wiercenia kolumny konieczne jest wykręcenie świdra i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji kolumn.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świdra należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu. Kolumny należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych kolumn.

5.4. Betonowanie kolumn

Mieszanke betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świdra ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu.

Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia.

Mieszanka musi być podawana do kolumny z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstała ciągła, monolityczna kolumna o nominalnym przekroju.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świdra.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania kolumn, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki

betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

5.5. Tolerancje wykonawcze geometrii kolumny

Dopuszczalne odchyłki położenia kolumny są następujące:

- $e \leq 4$ cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu;
- $e \leq 4$ cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali;
- $e \leq 7$ cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali;
- $e \leq 7$ cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN – EN 1536:2001.

5.6. Warstwa transmisyjna z kruszywa łamanego

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt.6.

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe;
- materiały użyte do kolumn betonowych CFA;

- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową;
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym;
- tolerancje wymiarów pali;
- ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia kolumny, badania ciągłości kolumny.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania kolumn i umieszcza je w metrykach wykonania kolumn.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się je przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej włączanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Szczegółową Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk kolumn, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania kolumny;
- lokalizację pala, długość kolumny;
- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej:

METRYKA KOLUMNY

METODA:

BUDOWA:

.....

WYKONAWCA:

DATA:.....

Nr kolumny										
Średnica [mm]										
Rzędna góry [m n.p.m.]										
Długość kolumny [m]										
Ilość wbudowanego betonu [m ³]										
Klasa betonu										

Nr kolumny										
Średnica [mm]										
Rzędna góry [m n.p.m.]										
Długość kolumny [m]										
Ilość wbudowanego betonu [m ³]										
Klasa betonu										

Uwagi:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sprawdzenie jakości wykonania warstwy transmisyjnej z kruszywa łamanego.

Należy sprawdzać na bieżąco jakość wykonania warstwy transmisyjnej z kruszywa łamanego zgodnie z dokumentacją projektową w ilości jedno badanie na 50 m² dla każdej wykonanej warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

Kolumny należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć kolumnę.

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych;
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych kolumn.

W przypadku, gdy potrzeba wykonania dodatkowych kolumn nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki kolumn i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

Dla odbioru końcowego wymagane są:

- dokumentacja powykonawcza;
- atesty na zastosowane materiały;
- wyniki próbnych obciążeń;
- wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

Roboty dla warstwy transmisyjnej uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary

i badania dały wyniki pozytywne.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena wykonania kolumn obejmuje:

- projekt kolumn i technologii ich wykonania;
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia kolumn;
- wykonanie kolumn wg projektu;
- sporządzanie metryk kolumn;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Cena wykonania warstwy transmisyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe;
- oznakowanie robót;
- wykonanie wykopów;
- wywóz gruntu przeznaczzonego do wymiany i jego utylizacja;
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe;
- transport urobku na miejsce wbudowania;
- wbudowanie dostarczonego gruntu w miejsce wymienianego gruntu;
- zagęszczenie gruntu;
- odwodnienie terenu robót;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN-EN, PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen

technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

9.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-2: 2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-1:2001	Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

9.2. Inne

Wykonanie robót ziemnych musi być zgodne z przepisami:

- Prawo budowlane- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.)
- Prawo geologiczne i górnicze - Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2011r. nr 163 poz. 981)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016 r. poz. 2255 z późn. zm.)
- Roboty ziemne należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów BHP określonych obowiązującymi przepisami, a w tym – Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.)

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- WTWIOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 02.01 Roboty zbrojarskie

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45200000- Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych

lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45260000 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót

- 45262310 - Roboty zbrojarskie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Warunki stosowania materiałów	5
2.1.1. Rodzaje stali zbrojeniowej	6
2.1.2. Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej.....	6
2.1.3. Elektrody	7
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów	8
2.2.1. Asortyment stali zbrojeniowej	8
2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej	8
2.2.3. Drut montażowy	9
2.3. Krajowe deklaracje właściwości użytkowych	9
3. SPRZĘT	9
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	9
3.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich.....	10
4. TRANSPORT	10
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Przygotowanie zbrojenia	10
5.1.1. Czyszczenie prętów.....	11
5.1.2. Prostowanie prętów	11
5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych	11
5.1.4. Odgięcia prętów, haki	12
5.2. Montaż zbrojenia.....	13
5.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania	15
5.2.3. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania	15
5.2.4. Skrzyżowania prętów.....	15
5.3. Zasady BHP.....	15
5.4. Warunki szczegółowe wykonania robót.....	16

6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT	16
6.1. Ogólne wymagania	16
6.2. Kontrola zbrojenia	16
6.3. Kontrola jakości robót zbrojarskich.....	16
7. ODBIÓR ROBÓT	17
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	18
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	18

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów budowlanych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności z:

- przygotowaniem zbrojenia;
- montażem zbrojenia;
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Roboty tego rodzaju wystąpią przy budowie obiektów projektowanego układu.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Roboty budowlane przy wykonywaniu robót zbrojarskich - należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem robót zbrojarskich zgodnie z ustaleniami projektowymi,

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy;
- średnicę nominalną;
- znak stali;

- numer wytopu lub numer partii i znak obróbki cieplnej;
- atest hutniczy.

2.1.1. Rodzaje stali zbrojeniowej

Stal jest stopem żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn). Krzem (Si). fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr), nikiel (Ni), miedź (Cu). molibden (Mo), wolfram M. Jej gęstość wynosi 7850 kg/m^3 Stal zbrojeniową zależnie od jej właściwości mechanicznych. zalicza się do odpowiedniej klasy jakości. Rozróżnia się pięć klas tej stali: A-0. A-I, A-II, A-III i A-IIIN. W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyróżnia się jej gatunki.

2.1.2. Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej

Klasa oraz średnice prętów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem.

Niżej podano ogólne zasady doboru stali gatunków najczęściej stosowanych w praktyce. Pręty ze stali klasy A-0 gatunku St0S-b są używane jako zbrojenie konstrukcyjne, rozdzielcze i strzemiona w konstrukcjach z betonu oraz jako zbrojenie nośne w elementach o małym stopniu zbrojenia i niskiej klasie betonu.

Pręty ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b, St3SY -b i St3S-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w konstrukcjach narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów lub cieczy oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia tych konstrukcji przed korozją. Ze stali klasy A-I gatunku St3SY-b należy wykonywać uchwyty montażowe elementów prefabrykowanych.

Pręty ze stali klasy A-II gatunku 18G2-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w podwyższonej temperaturze, narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów i cieczy, gwałtowne działanie ciśnienia powietrza (podmuch) oraz pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia konstrukcji przed korozją.

Pręty ze stali klasy A-II gatunku St50B stosuje się jako zbrojenie nośne. Nie należy ich jednak stosować w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych. Nie nadają się do spawania łukowego i zgrzewania punktowego.

Pręty ze stali klasy A-II gatunku 20G2Y -b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach żelbetowych. Dopuszcza się używanie tej stali w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym.

Podstawowym rodzajem zbrojenia nośnego w konstrukcjach z betonu są pręty ze stali klasy A-III gatunku 34GS. Dopuszcza się ich stosowanie w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i w konstrukcjach pracujących w podwyższonej temperaturze.

Pręty ze stali klasy A-III N gatunku BSt500S są stosowane jako zbrojenie nośne podłużne w żelbetowych elementach zginanych o stopniu zbrojenia większym niż 0,25%. Nie należy stosować tej stali w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych lub dynamicznych, podwyższonej temperatury oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych.

Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku. W szczególnych wypadkach dopuszcza się stosowanie w jednym przekroju prętów z różnych gatunków i klas stali od A-0 do A-III N, pod warunkiem uwzględnienia ich wytrzymałości i zakresów stosowania.

W wypadku stosowania w konstrukcjach lub elementach z betonu blach węzłowych, marek itp. wykonuje się je ze stali St3S i projektuje wg PN-90/B-03200 Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.

Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcówka w kręgach średnicy 55-do-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętów długości 10 do 12 m. Pręty ze stali klasy A-0 i A-I są okrągłe gładkie a ze stali wyższych klas okrągłe żebrowane.

2.1.3. Elektrody

Do spawania prętów zbrojeniowych zaleca się stosować gatunki elektrod podane w poniższej tabeli:

Tabela 1. Rodzaje elektrod spawalniczych w zależności od gatunku stali

Gatunek stali łącznej	Klasa stali	Oznaczenie elektrody
StOS-b	A-0	PN-EN ISO 2560:2006 – E 35 3 R
St3SX-b	A-I	PN-EN ISO 2560:2006 – E 46 3 R
St3SY-b		
St3S-b		
18G2-b	A-II	PN-EN ISO 2560:2006 – E 46 3 B
20G2-b		
RB 400 W	A-III	PN-EN ISO 2560:2006 – E 55 3 B
20G2VY	A-III N	PN-EN ISO 2560:2006 – E 60 B
RB 500 W		
BSt 500 W		

BSt 500 S	A-III N	PN-EN ISO 2560:2006 – E 60 3 B
BSt 500 M		
BSt 500 WR		
St3-b-500		

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem umowy stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej i normy PN-EN 10080:2007.

- stal zbrojeniowa - A-IIIN, A-I, A-0

2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

a. stal zbrojeniowa - A-IIIN:

- gatunek stali B500SP;
- charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk} \geq 500$ MPa;
- obliczeniowa granica plastyczności $f_{yd} \geq 420$ MPa;
- charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie $f_{tk} \geq 575$ MPa;
- stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności $f_{tk}/f_{yk} 1,15 \div 1,35$;
- wydłużenie próbki pod maksymalnym obciążeniem $\geq 8\%$.

b. stal zbrojeniowa - A-I:

- gatunek stali St3S:
- średnica pręta w mm 5,5 – 40
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 240
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 370 – 460
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 210
- wydłużenie (min) w % 24
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

c. stal zbrojeniowa - A-0:

pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku StOS-b wg PN-H-84023/6 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 5,5 – 40
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 220
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 310
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240

- wydłużenie (min) w % 22
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

2.2.3. Druć montażowy

Dopuszcza się stosowanie podkładek dystansowych i stabilizatorów wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe mogą być przymocowane do prętów.

2.3. Krajowe deklaracje właściwości użytkowych

Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy, w którym muszą być podane:

- nazwa wytwórcy;
- oznaczenie wyrobu wg normy;
- numer wytopu lub numer partii;
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej;
- masa partii;
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy;
- średnica nominalna;
- znak stali;
- numer wytopu lub numer partii;
- znak obróbki cieplnej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi. powinny

być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

3.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych - np. prościarka automatyczna;
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość - np. nożyce elektro – mechaniczne;
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych - np. giętarka;
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych - np. spawarka elektryczna wirująca.

Sprzęt należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją lub inny zatwierdzony przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom aktualnie obowiązującej normy, a klasy stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.

Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak:

- Czyszczenie;
- Prostowanie;
- Cięcie;
- gięcie i montaż.

5.1.1. Czyszczenie prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farbą olejną itp., a także łuszczącą się rdzą (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych bądź zatłuszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. W razie potrzeby należy zastosować piaskowanie. Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania zbrojenia muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia itd.). Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z projektu. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewożne. Cięcia można również przeprowadzać przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje poniższa tabela:

Tabela 2. Minimalne średnice haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego [mm]	Stal żebrowana		
	$f_{yk} < 400 \text{ MPa}$	$400 < f_{yk} < 500 \text{ MPa}$	$f_{yk} > 500 \text{ MPa}$
$D < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$D > 28$	$d_0 = 8d$	-	-

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi:

- 10 d dla stali A-IIIN
- 5d dla stali A-0.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia min. 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie.

Tabela 3. Wydłużenie prętów w cm powstające podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°

8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
30	2.5	3.5	5.0	6.0
32	3.0	4.0	6.0	7.0

Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub za pomocą giętarek mechanicznych. Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych.

5.2. Montaż zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych można ogólnie podzielić na nośne (nazywane też głównym) i uzupełniające, gdzie zbrojenie nośne określone jest na podstawie obliczeń konstrukcyjnych, natomiast zbrojenie uzupełniające stosowane jest jako technologiczne.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych;
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych;
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali;
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego;
- 0,025m - dla strzemion ram, belek, podciągów i gzymsów,

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Ustawianie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych

schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Zbrojenie należy układać po odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

Szkielety krótkich belek i słupów można montować na dwóch lub trzech kozłach. Na tych kozłach układa się pręty dolne zbrojenia belki lub zbrojenia stosowanego przy jednym boku słupa, a następnie nakłada się strzemiona i rozsuwa je zgodnie z rozstawem określonym w projekcie. Po połączeniu strzemion z prętami szkielet odwraca się i wsuwa w strzemiona pozostałe pręty, łącząc je (np. drutem wiązałkowym) ze strzemionami. Gotowy szkielet wstawia się w deskowanie.

Zbrojenie płyt układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołówkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętów nośnych, a na końcu pręty u góry płyty.

Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętów.

Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupów przywiązuje się do prętów wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem. W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej zaleca się założyć na pręty specjalne krążki z tworzywa sztucznego. Pręty łączy się w szkielety, stosując zgrzewanie, spawanie lub wiązanie drutem. Połączenia zgrzewane i spawane są sztywne. W deskowaniu można pręty zgrzewać za pomocą przewoźnych zgrzewarek. W zbrojarniach są instalowane zgrzewarki stałe. Do wykonywania siatek zbrojeniowych używa się zgrzewarek wielopunktowych. Pręty ze stali spawalnej można łączyć za pomocą spawania. Wykorzystuje się do tego celu różnego rodzaju spawarki. Pręty należy wiązać wyżarzonym drutem o średnicy 1 mm, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwójny bądź węzły krzyżowe albo martwe. Zbrojenie elementów żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe. Z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętów trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się też łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby

połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest całkowicie wykorzystana. Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-EN 1992-1-1:2008.

5.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Spawanie zbrojenia należy wykonać po uzyskaniu aprobaty Inżyniera.

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe;
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym;
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

5.2.3. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych.

5.2.4. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

5.3. Zasady BHP

Stoły warsztatowe ustawiać w pomieszczeniach zamkniętych lub pod wiatami z umocowanymi od strony zewnętrznej osłonami. Stanowiska po obu stronach stołu należy oddzielić siatką o wysokości 1m, o oczkach max 20mm. Podczas cięcia pręta nożycami należy pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim. Cięcie nożycami prętów o średnicy większej niż 20 mm jest zabronione. Przy mechanicznym cięciu prętów nie wolno chwytać ręką prętów w odległości mniejszej niż 50cm od nożyc tnących. Pręty o średnicy większej, niż 20 mm mogą być gięte tylko mechanicznie. Zakładanie prętów na mechanicznej giętarczy dopuszczane jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki.

Zabronione jest przebywanie pracowników na terenie ogrodzonym wzdłuż wyciąganego pręta w czasie prostowania zbrojenia. Składowanie zbrojenia na pomostach przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy jest zabronione.

5.4. Warunki szczegółowe wykonania robót

Wszystkie połączenia zbrojenia poziomego wykonać jako spawane. Przecięte zbrojenie w miejscach przejść szczelnych należy przyspawać do ich kołnierzy. O ile w projekcie wykonawczym nie określono inaczej, minimalna otulina zbrojenia powinna wynosić 3cm.

Złącza wykonać poprzez spawanie spoinami grubości 4 mm na długości min.15 cm.

Elementy dystansowe do zbrojenia wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

6.2. Kontrola zbrojenia

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem;
- sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów, masy;
- próbę rozciągania wg normy PN-EN ISO 6892-1:2020-05;
- próbę zginania na zimno wg normy PN-EN ISO 7438:2021-04.

6.3. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem. Stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki

w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Tabela 4 - Kontrola rozmieszczenia, gięcia i cięcia zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
a) długość elementu	$\pm 10\text{mm}$
b) szerokość (wysokość) elementu	
- przy wymiarze do 1 m	$\pm 5\text{ mm}$
- wymiarze powyżej 1m	$\pm 10\text{ mm}$
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	
a) przy. < 20 mm	$\pm 10\text{ mm}$
b) przy - > 20 mm	$\pm 0,5\text{ cm}$
Różnica w rozstawie strzemion	$\pm 2\text{ cm}$
Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej	3%
Liczba uszkodzonych strzemion na jednym przęcie	< 25% ogólnej liczby na tym przęcie
Cięcie prętów	
L - długość pręta wg projektu	
a) dla L < 6,0 m	20 mm
b) dla L > 6,0 m	30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	
a) dla L < 0,5 m	10 mm
b) dla 0,5 m < L < 1,5 m	15 mm
Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
c) dla L > 1,5 m	20 mm

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót zbrojarskich należy dokonać odbioru deskowania.

Roboty zbrojarskie podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST;
- inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

Odbiór robót odbywa się po pisemnym stwierdzeniu Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien podlegać sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową;
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach;
- rozstawu strzemion;
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów;
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena wykonania zbrojenia obejmuje:

- roboty przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie materiału;
- czyszczenie i przygotowanie zbrojenia;
- montaż zbrojenia;
- testy i pomiar zgodnie z pkt. 6 ST;
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność

Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

PN-ISO 6935-1/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
------------------------	---

PN-ISO 6935-2:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-EN ISO 7438:2021-04	Metale. Próba zginania.
PN-EN ISO 6892-1:2020-05	Metale -- Próba rozciągania -- Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych
PN-EN 10027-1:2016-12	Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:2015-07	Systemy oznaczania stali -- Część 2: System cyfrowy
PN-EN 10079:2009	Terminologia wyrobów stalowych
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne
PN-EN 10088-1:2014-12	Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
PN-H-93220:2018-02	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu -- Pręty i walcówka żebrowana

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 02.02 Roboty betonowe i żelbetowe

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45260000-7 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót

- 45262311-4 - Roboty betonowe i żelbetowe

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Warunki stosowania materiałów	6
2.2. Cement – wymagania i badania	7
2.3. Domieszki i dodatki do betonu	8
2.4. Kruszywo	9
2.5. Woda zaborowa – wymagania i badania	11
2.6. Beton	11
2.7. Elementy kotwiące	12
2.8. Wymagania dla środków do impregnacji betonu	12
2.9. Wymagania dla środków do powierzchniowej hydrofobizacji betonu.....	12
2.10. Składowanie materiałów	12
2.11. Krajowe deklaracje właściwości użytkowych	13
3. SPRZĘT	13
4. TRANSPORT	13
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. Przygotowanie betonowania	14
5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej.....	15
5.3. Układanie mieszanki betonowej	16
5.4. Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur	20
5.5. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów	21
5.6. Wykańczanie powierzchni betonu	22
5.7. Drobne naprawy	23
5.8. Deskowanie i rusztowania.....	24
5.9. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny	26
5.10. Wykonanie przejść szczelnych	26
5.11. Wykonanie otworów, nisz, zagłębień	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
6.1. Wymagania ogólne	27
6.2. Badania kontrolne betonu	27

6.2.1. Badanie wytrzymałości betonu	27
6.2.2. Kontrola zgodności pozostałych właściwości betonu	28
6.2.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych	28
6.2.3.1. Wymagania ogólne	28
6.2.3.2. System odniesienia	29
6.2.4. Przeprowadzenie prób szczelności	33
6.2.4.1. Próba szczelności zbiorników żelbetowych	33
6.2.4.2. Próba szczelności zbiorników żelbetowych zamkniętych	34
7. ODBIÓR ROBÓT	35
8. ROZLICZENIE ROBÓT	35
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	36
9.1. Normy	36
9.2. Inne	37

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu obiektów z etapu I inwestycji, a mianowicie:

- neutralizator odorów NO - fundament (Ob. 17.1);
- stacja przyjmowania i pompowania tłuszczy (Ob. 42);
- osadnik wstępny (OWS, Ob. 44), pompownia ścieków surowych (PSY), pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego (POWN), z budynkiem wejściowym i klatką schodową (Ob. 44.1);
- filtr dezodoryzacyjny FDA – fundament (Ob. 56);

oraz wszystkich innych obiektów nie wymienionych wyżej jakie występują przy realizacji umowy w zakresie:

- roboty przygotowawcze:
 - zabezpieczenie obiektów istniejących w pobliżu wykonywanych robót;
 - wykonanie niezbędnych prac badawczych;
 - dostarczenie na plac budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu.
- roboty zasadnicze:
 - wykonanie deskowań i rusztowań;
 - przygotowanie mieszanki betonowej;
 - betonowanie konstrukcji;
 - montaż przejść szczelnych;
- roboty końcowe,
 - demontaż deskowań i rusztowań;
 - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym 2,0 - 2,6 t/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C 25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają: minimalną wytrzymałość charakterystyczną na próbkach walcowych (25) i próbkach sześciennych (30) w MPa.

Wytrzymałość charakterystyczna - wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

Konstrukcje monolityczne z betonu realizuje się na miejscu wbudowania mieszanki betonowej. Na ich wykonanie składają się na ogół następujące czynności:

- ustawienie deskowania konstrukcji;
- przygotowanie i montaż zbrojenia;
- przygotowanie, ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej;
- pielęgnowanie betonu oraz zdjęcie deskowania po uzyskaniu przez beton wymaganej wytrzymałości.

Otrzymana w ten sposób konstrukcja charakteryzuje się dużą sztywnością, gdyż wszystkie elementy stanowią jednolitą całość, a więc wykazują ciągłość struktury betonu oraz tzw. ciągłość konstrukcyjną.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających odpowiednim normom. Zbrojenie powinno odpowiadać warunkom zgodnym z ST-02.01. Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

2.2. Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2012.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:2016-07.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg normy PN-EN 196-1:2016-07;
- oznaczenie zmiany objętości wg normy PN-EN 196-1:2016-07, sprawdzenie zawartości grudek.

Cementy - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilość grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe)

przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni , w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych;
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku : portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV) . Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5; 42,5; 42,5; 52,5 i 52,5 R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej).

2.3. Domieszki i dodatki do betonu

Ogólną przydatność domieszek określa norma PN-EN 934-2+A1:2012.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- Napowietrzającym;
- Uplastyczniającym;
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco – uplastyczniających;
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu.

Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu.

Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

2.4. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami obowiązujących przepisów. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekroczyć 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy 0-2 mm),
- żwir, grys, grys z otoczków (ziarna o średnicy od 2 mm do d_{max} przy czym $d_{max} = 16; 31,5$ lub 63 mm);
- mieszankę kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczków.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje: drobne o ziarnach do 4 mm, grube o ziarnach 4 do 63 mm i bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm.

Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:

- odmiany I i II ,zależne od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych;
- gatunki 1 i 2 , zależne od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie;
- marki 10,20,30,50, zależne od przydatności do odpowiedniej klasy betonu.

Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 12620+A1:2010.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu;
- % odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1 %;
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%;
- wskaźnik rozkruszania:
 - dla grysów granitowych - do 16%
 - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
- nasiąkliwość - do 1,2%;
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%;
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej - do 10%;
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg obowiązujących przepisów nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- zawartość związków siarki - do 0,1%;
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno-łub kompozycja piasku rzeczno-łub kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%;
- do 0,50 mm - 33-48%;
- do 1,00 mm - 57-76%

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%;
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg obowiązujących przepisów nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- zawartość związków siarki - do 0,2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000;
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych;
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych;
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników pełnych badań PN-EN 12620+A1:2010 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez

Zamawiającego. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620+A1:2010 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2013-11 dla korygowania receptury roboczej betonu.

2.5. Woda zaborowa – wymagania i badania

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badań.

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda z wodociągów miejskich nadaje się do mieszanek betonowych i nie wymaga badania. Woda do mieszanek betonowych nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a odczyn pH powinien być obojętny (pH=6-9).

2.6. Beton

Beton użyty do wykonania robót objętych ST musi spełniać następujące wymagania dla betonu normowego recepturowego:

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Zamawiającego. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be wg normy PN-EN 12350-3 lub metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w normach nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be;
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10° C).

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy określić zgodnie z normą PN-

EN 12350-7.

W przypadku projektowanych zbiorników i komór zastosowany zostanie beton C30/37 konstrukcyjny hydrotechniczny na bazie cementu hutniczego CEM III/A 42,5N-NA.

2.7. Elementy kotwiące

Elementy kotwiące zabetonowane w elementach żelbetowych winny być wykonane ze stali zabezpieczonej antykorozyjną powłoką malarską. Elementy winny być osadzone wg szablonu wykonanego na podstawie marki.

2.8. Wymagania dla środków do impregnacji betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie
1	Stan powierzchni po nałożeniu w stosunku do betonu C25/30 W8	bez zmian
2	Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej - [m] równoważnej warstwy powietrza	< 4
3	Spadek nasiąkliwości powierzchniowej , [%] w stosunku do betonu C25/30 W4	> 40
4	Wskaźnik absorpcji kropli wody , [%]	< 5
5	Wzrost odporności na ścieranie , [%] w stosunku do betonu C25/30 W4	> 20
Cechy identyfikacyjne :		
- gęstość		wg producenta
- czas wypływu z kubka pomiarowego nr 4, [s]		< 150
- czas utwardzania , [min.]		> 20

2.9. Wymagania dla środków do powierzchniowej hydrofobizacji betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie
1	Wygląd powierzchni w porównaniu do stanu przed hydrofobizacją	bez zmian
2	Wskaźnik absorpcji kropli wody , [%] Wskaźnik nieprzepuszczalności , [%]	< 2 > 98
3	Głębokość hydrofobizacji , [mm]	> 1,0
4	Nasiąkliwość powierzchniowa betonu C16/20 , [kg/m ²] po 1 dniu po 3 dniach po 14 dniach	< 4,0 < 6,0 < 12,0
5	Względny współczynnik przepuszczalności pary wodnej podłoża po hydrofobizacji	> 0,9
Cechy identyfikacyjne :		
stan skupienia		Jednorodna
barwa		ciecz wg
obecność widocznych zanieczyszczeń		producenta
wygląd po rozcieńczeniu		brak
gęstość		bez zmian
temperatura zapłonu (w uzasadnionych przypadkach)		wg producenta
		wg producenta

2.10. Składowanie materiałów

Składowanie zbrojenia wg warunków podanych w ST 02.01. „Roboty zbrojarskie”. Mieszanka betonowa winna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni betonu. Elementy stalowe kotwiące składować pod

zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

Kruszywa powinny być składowane na utwardzonym placu z odpływem wód opadowych. Każdy rodzaj kruszywa, klasa i frakcja musi leżeć na osobnej hałdzie.

2.11. Krajowe deklaracje właściwości użytkowych

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ścisnienie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu, pochodzenie składników.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01 pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjnej charakteryzującej się jednakowymi drganiami na całej długości.

Układanie mieszanki betonowej w szalunkach prowadzić za pomocą pomp. Przekrój przewodów powinien być dobrany do uziarnienia kruszywa zastosowanego do przygotowania mieszanki. Mieszanka betonowa powinna być zagęszczona przy pomocy urządzeń mechanicznych. Wibratory powinny być dostosowane do pozycji i kształtu betonowanego elementu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Mieszanke betonową należy transportować przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min - przy temperaturze + 15 C;
- 70 min - przy temperaturze + 20 C;
- 30 min - przy temperaturze + 30 C

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Przygotowanie betonowania

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Zamawiającego) obejmującą:

- wybór składników betonu;
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych;
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej;
- sposób transportu mieszanki betonowej;
- kolejność i sposób betonowania;
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach;
- sposób pielęgnacji betonu;
- warunki rozformowania konstrukcji;
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Zamawiającego prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.;
- prawidłowość wykonania zbrojenia;
- zgodność rzędnych z projektem;
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny;
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej;
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenie łożysk, itp.;
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury, itp.);
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie do deskowania.

5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przed związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody). Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo-doświadczalnymi oraz doświadczalnymi.

Do każdej partii betonu przed jej rozładowaniem do wbudowania należy dostarczyć metrykę dostawy zawierającą informacje jak opisano w pkt. 2.2.10.

Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej to:

- przygotowanie składników;
- dozowanie i mieszanie składników;
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić wymagania ujęte w ST.

Mieszanka i beton powinny być każdorazowo projektowane i badane dla danych składników w laboratorium.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, stopień mrozoodporności, wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej;
- dobór i ewentualne badanie składników mieszanki betonowej;
- ustalenie wstępne składu mieszanki;
- próby kontrolne i ustalenie recepty laboratoryjnej;
- ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników.

Dozowanie składników winno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody;
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane przynajmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane przynajmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników

należy uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Zamawiającego jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to dopuszcza się jej wytworzenie na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m³. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półcieklej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni.

Mieszankę betonową można podawać za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są umieszczone na samochodach lub przyczepach samochodowych. Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

5.3. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20°C powinna być zużyta w czasie do 1,5 h, a w temperaturze wyższej, do 1,0 h. Jeżeli są stosowane środki przyspieszające wiązanie cementu, to czas ten zmniejsza się do 0,5 h.

Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów. Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników. Dlatego wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3,0m. Im mieszanka jest bardziej ciekła, tym łatwiej

rozsegregowuje się. Dlatego mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur i tak, aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50 cm. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować należy wibratory wglębne;
- w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5.0 m, w wypadku mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej wysokość ta nie może przekraczać 3,5m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wglębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwszą warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wglębnymi;
- w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju > 40cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi słupa; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry w osi słupa,
- gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu ($H > 5.0\text{m}$ lub $H > 2.0\text{m}$), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin;
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wglębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki

(łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

Zasady układania mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych, deskowaniach ślizgowych, a także przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny być ustalone z Projektantem.

W konstrukcjach mniej odpowiedzialnych można przerwy robocze stosować:

- w belkach i pociągach - w miejscach występowania najmniejszych sił poprzecznych;
- w słupach - w płaszczyznach stropów, belek lub podciągów; belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1 do 2h od zabetonowania tych słupów i ścian;
- w płytach - na linii prostopadłej do belek lub żeber, na których opiera się płyta, przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę w środkowej części przęsła płyty, równoległe do żeber, na których wspiera się płyta.

Przerwy robocze kończyć taśmą uszczelniającą bentonitowo - kauczukową a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego oraz zwilżenia wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbywać później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekroczyć 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wglębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min.6000 drgań na minutę, z buławami

o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$ gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5 m;
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych.

W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatopioną w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwając buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory, które mają zestawy buław o różnych parametrach. Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmujemy, aby nie pozostał po niej otwór i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia. Gdy promień oddziaływania wibratora pokrywa się z przekrojem słupa, buławę zanurza się w środku tego przekroju. Słupy o większym przekroju wibruje się przez zanurzenie buławy wzdłuż kilku osi. Gdy chce się uzyskać powierzchnię elementu gładką bez raków, trzeba osie wibracji przybliżyć do deskowania.

Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym.

Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować. Cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian. Oś wirnika powinna być pionowa. Zasięg wibracji wynosi od 100 do 150 cm. Cienkie elementy poziome zagęszcza się wibratorem powierzchniowym, który przesuwany się po powierzchni elementu. Wibrator prowadzi się tak, aby zachodził 10 cm na pasmo zawibrowane uprzednio. Takie elementy jak podłogi betonowe wyrównuje się i zagęszcza listwami wibracyjnymi. Mieszanke betonową można zagęszczać przez odpowietrzenie, stosując odpowiednie płyty odpowietrzające.

5.4. Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wymaganej wytrzymałości 15 MPa należy zbadać na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Zamawiającego oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej + 20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej + 10°C, a średnią dobową temperaturę + 5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwą organizację i technologię wykonania tych robót. W razie konieczności należy ustalić z Projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych.: do + 5°C, do -3, poniżej -3 do -10 oraz poniżej -10 do -15°C.

Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu.

Sposoby zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności - zgodnie z instrukcją ITB nr 282/88:

- zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych;
- dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych;
- podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu;
- osłanianie elementów lub całości konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszance betonowej ułożonej w deskowaniu lub formie przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności;
- ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub w przypadkach technicznie uzasadnionych - za pomocą prądu elektrycznego;
- wykonywanie robót betonowych w pomieszczeniach zamkniętych ogrzanych lub w ciepłakach stałych albo przesuwanych, o temperaturze powietrza wewnątrz ciepłaka nie niższej niż $+10^{\circ}\text{C}$.

Wymienione sposoby zabezpieczeń mogą być stosowane rozdzielnie lub w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie ze śniegu i lodu oraz sprawdzić jego szczelność. Wykonane zbrojenie trzeba chronić przed oblodzeniem i zasypaniem śniegiem odpowiednimi osłonami. Jeżeli jednak zbrojenie zostało oblodzone lub zasypane śniegiem, to przed ułożeniem mieszanki betonowej śnieg i lód należy usunąć. Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robót betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. Miejsce robót należy zabezpieczyć matami lub folią.

5.5. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu

i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 14 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu);
- utrzymywać w stałej wilgotności:
 - 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego;
 - 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego, 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi $+15^{\circ}\text{C}$ i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$, betonu nie polewa się. Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie. Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej $+10^{\circ}\text{C}$ powinien być odpowiednio przedłużony.

5.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;

- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w obowiązujących przepisach; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.7. Drobne naprawy

Wszystkie uszkodzenia wykonanych betonów niezależnie od tego czy są ekspozowane, czy nie powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu.

Przed przystąpieniem do napraw Wykonawca:

- jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę Zamawiającego co do sposobu wykonywania mieszanki przeznaczonej do napraw;
- powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji próbki mieszanki w stanie płynnym. Powierzchnia zewnętrzna uzupełnień betonu powinna być zgodna co do koloru i faktury ze stykającymi się z nią powierzchniami betonu;
- przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy, gdyż niektóre środki wiążące nie nadają się do naprawy powierzchni pionowych. Wykonawca powinien ją przedstawić przekonsultować z przedstawicielem producenta środków wiążących i zaprawy bezskurczowej oraz uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń i je przed przystąpieniem do prac zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji.

Naprawę powierzchni betonowych w obiektach modernizowanych należy wykonać poprzez:

- odkucie otuliny wokół odsłoniętych prętów zbrojeniowych oraz usunięcie luźnych fragmentów betonu, krawędzie skucia mają być prostopadłe do powierzchni betonu. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi;
- oczyszczenie prętów zbrojeniowych przez piaskowanie oraz powierzchni betonu przez piaskowanie lub piaskowanie na mokro;
- pokrycie odrdzewionego zbrojenia dwukrotnie mineralnym środkiem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej;
- pokrycie materiałem zwiększającym przyczepność (warstwa szczepna);

- uzupełnienie otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu reprofilacyjną zaprawą szybkowiążącą do napraw betonu na bazie cementu;
- uszczelnienie nieszczelności (rys) materiałami iniekcyjnymi na bazie żywicy epoksydowej;
- wyrównanie i wygładzenie powierzchni betonowych szpachlówką wyrównującą na bazie cementu;
- przerwy robocze oraz powierzchnia uszkodzeń za wyjątkiem miejsc występowania uszczelnień powinny być wypełnione bezskurczową niemetaliczną zaprawą. Kolor zaprawy powinien być dopasowany do przylegającego betonu.

Naprawione w powyższy sposób powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi z żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów zgodnie z ST- 04 „Roboty izolacyjne”.

5.8. Deskowanie i rusztowania

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania opracowanego przez Wykonawcę, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny umownej i uzgodni z Zamawiającym.

- do wykonania robót betonowych realizowanego projektu należy stosować deskowania rozbieralno - przestawne systemowe drobnowymiarowe i wielkowymiarowe.
- belki gzymsowe i gzymsy - wykonywane razem z pokrywami okapowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetycznych do deskowań;
- deskowania słupów o wymiarach prostokątnych można wykonać ze sklejki wzmocnionej dźwigarkami pionowymi lub tarczami;
- deskowania nieimpregnowane należy przed ułożeniem mieszanki betonowej obficie zlać wodą;
- otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania;
- sposób zagęszczania;
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji;
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu;
- zapewniać odpowiednią szczelność;
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Wszystkie powierzchnie deskowań wchodzące w kontakt z betonem przed przystąpieniem do robót zbrojarskich i betonowych należy gruntownie oczyścić z pozostałości wcześniejszego betonu, brudu, wszelkich złuszczeń stali i innych zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno używać powtórnie deskowań o uszkodzonej powierzchni. Przed zainstalowaniem płyty deskowań należy pokryć środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie może zmieniać barwy betonu i po 30 dniach nie powinien być toksyczny.

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą wytrzymałość. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcjach.

Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być podane przez projektanta. Orientacyjnie można przyjąć, że:

- boczne elementy deskowań nie przenoszące obciążenia osi ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów;
- nośne deskowanie konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości

Podpory, dźwigary i inne elementy podtrzymujące deskowanie wznoszonej konstrukcji należy usuwać w takiej kolejności, aby nie spowodować szkodliwych naprężeń w tej konstrukcji. Podczas rozdeskowania zabetonowanych stropów budynków wielokondygnacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowym stropem jest niedopuszczalne;

- podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo; pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3 m;
- całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton wymaganej wytrzymałości projektowanych stropów.

Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym

5.9. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym;
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9 MPa;
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm;
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %;
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm;
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 cm;
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż C12/15;
- roboty izolacyjne należy wykonać zgodnie z ST - 04 „Roboty izolacyjne”

5.10. Wykonanie przejść szczelnych

Wymagania szczegółowe dotyczące przejść szczelnych ujęto w części technologicznej STWiORB – ST-05.01

5.11. Wykonanie otworów, nisz, zagłębień

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z Rysunkami, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Zamawiającego. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych

i towarzyszących (wykonywanych przez innych Wykonawców).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- Deskowań;
- jakości składników betonu oraz prawidłowość ich składowania;
- dozowania składników mieszanki betonowej;
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania;
- cech wytrzymałościowych betonu;
- prawidłowego przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne. Częstotliwość pobierania próbek i oceny zgodności określa norma PN-EN 206-1 tab.13.

Kontrola jakości wykonanych robót betonowych obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie;
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji i jej elementów np. szczelin dylatacyjnych;
- jakości betonu pod względem jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń.

Ponadto:

- łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a konstrukcjach cienkościennych 1%;
- lokalne raki nie mogą obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu;
- zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

6.2. Badania kontrolne betonu

6.2.1. Badanie wytrzymałości betonu

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3:2011. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych

z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Zamawiającego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym niż 28 dni.

Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości betonu na ściskanie i na rozciąganie określa norma PN-EN 206+A1:2016-12.

6.2.2. Kontrola zgodności pozostałych właściwości betonu

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszym ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to pozostałe badania wykonać należy zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu;
- badanie mieszanki betonowej;
- badanie betonu.

6.2.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych

6.2.3.1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchylenia o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

6.2.3.2. System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodnie z przyjętą podstawą geodezyjną stanowiącą przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normą PN-N-02211:2000.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Fundamenty (ławy-stopy):

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1 I
 - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:
 - ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

Słupy i ściany:

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:
 - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na
 - każdym poziomie nie powinno być większe niż:
 - ± 20 mm przy $L \leq 30$ m
 - $\pm 0,25 (L + 50)$ przy $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$,
 - $\pm 0,10 (L + 500)$ przy $L \sim 500 \text{ m}$.
- Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:
 - $\pm h/300$ przy klasie tolerancji N 1 I
 - $\pm h/400$ przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm lub $h/750$ przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm lub $h/1000$ przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości X_{hi} w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:
 - $X_{hi} 1300 V_n$ przy klasie tolerancji N1,
 - $X_{hi} 1400V$ przy klasie tolerancji N2.

Belki i płyty:

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:
 - $\pm L/300$ lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
 - $\pm L/500$ lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:
 - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:
 - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:
 - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
 - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu H_j stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:
 - ± 20 mm przy $H_i < 20$ m,
 - $\pm 0,5 (H_i + 20)$ przy $20 \text{ m} < H_i < 100 \text{ m}$,
 - $\pm 0,2 (H_i + 200)$ przy $H_i > 100 \text{ m}$

Przekroje:

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:
 - $\pm 0,04$ li lub 10° mm przy klasie tolerancji N1,
 - $\pm 0,02$ li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:
 - $\pm 0,04$ li lub 10° mm przy klasie tolerancji N1,
 - $\pm 0,02$ li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:
 - -10° mm przy klasie tolerancji N1,
 - -5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:
 - -10 mm przy klasie tolerancji N1
 - -5 mm przy klasie tolerancji N2.

Powierzchnie i krawędzie:

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
 - 7 mm przy klasie tolerancji N1,
 - 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
 - 15 mm przy klasie tolerancji N1,
 - 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
 - 5 mm przy klasie tolerancji N1,
 - 2 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
 - 6 mm przy klasie tolerancji N 1,
 - 4 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:
 - $L/100 \leq 20$ mm przy klasie tolerancji N 1,

- $L/200 < 10$ mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:
- 4 mm przy klasie tolerancji N1, 2 mm przy klasie tolerancji N2.

Otwory i wkładki:

Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- 10 mm przy klasie tolerancji N1;
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- *Maksymalne odległości między przerwami dylatacyjnymi (wg PN-EN 1992-1-1:2008)*

Rodzaj konstrukcji	Odległości między dylatacjami, m
Konstrukcje poddane wahaniom temperatury zewnętrznej; a) ściany niezbrojone b) ściany zbrojone c) żelbetowe konstrukcje szkieletowe d) dachy nieocieplane, gzymsy	5 20 30 20
Ogrzewane budynki wielokondygnacyjne: a) wewnętrzne ściany i stropy monolityczne betonowane w jednym ciągu b) j.w. -betonowane odcinkami nie większymi niż 15 m z pozostawieniem przerw do późniejszego betonowania, c) wewnętrzne ściany prefabrykowane, z zewnętrznymi ścianami wielowarstwowymi, d) j.w. - ze ścianami zewnętrznymi z betonu komórkowego, e) j.w. - z lekkimi ścianami zewnętrznymi, podłużna ściana usztywniająca w części środkowej budynku, f) j.w. - ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku, g) prefabrykowane konstrukcje szkieletowe i konstrukcje monolityczne z usztywnieniem w części środkowej budynku, h) monolityczne konstrukcje szkieletowe ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku - odpowiednio	30 jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych 50 40 70 50 jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych jak dla a) lub b)
Ogrzewane jednokondygnacyjne hale żelbetowe bez ścian usztywniających lub tylko w części środkowej z zewnętrznymi ścianami o małej sztywności - w zależności od wysokości konstrukcji h a) $h < 5$ m b) $5 < h < 8$ m c) $h > 8$ m	60 10+10 h 90

6.2.4. Przeprowadzenie prób szczelności

6.2.4.1. Próba szczelności zbiorników żelbetowych

Szczelność zbiorników należy zbadać zgodnie obowiązującymi przepisami.

Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwy i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności.

Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo do krawędzi przelewu.

W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do

zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne.

Ścianie w zbiorniku należy zamontować łatę pomiarową o wysokości co najmniej 0,25 m wycechowaną z podziałką milimetrową na wysokości 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody.

W zbiorniku umieścić naczynie kontrolne o bokach 1m x 1m i wysokości 1 m. z materiału nienasiąkliwego. Naczynie zamontować tak by krawędź ściany kończyła się 0,1 m ponad poziom zwierciadła wody w zbiorniku .

Naczynie zalać wodą do wysokości 10 cm poniżej krawędzi ściany. W naczyniu umieścić na ścianie łatę pomiarową o wysokości najmniej 0,25 m z podziałką milimetrową i wyprowadzaną na wysokość 0,1 m ponad poziom zwierciadła wody w zbiorniku.

Próba szczelności na eksfiltrację

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć

dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w łacie pomiarowej w badanym zbiorniku jak i w naczyniu kontrolnym, odnotowując datę i godzinę obserwacji.

Zbiornik należy pozostawić napełniony na 24 godziny dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie po 24 godzinach.

Po upływie 24 godzin należy przy udziale Zamawiającego wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody na łatach pomiarowych w zbiorniku i naczyniu kontrolnym, po 36 godzinach odczyt drugi i po 48 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm.

Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji.

Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według obowiązujących przepisów.

Ubytek wody nie powinien przekraczać $3 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{d.}$ zwilżonej powierzchni i ścian zbiornika; czas próby 48 godzin

6.2.4.2. Próba szczelności zbiorników żelbetowych zamkniętych

Szczelność zbiorników należy zbadać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek.

Na przewodzie doprowadzającym należy zamontować zasuwę i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuwy podczas próby szczelności.

W jednej z zaślepek przewodu wbudowanego w korpus zbiornika wstawiać króciec wyposażony w zawór kulowy o średnicy nie mniejszej niż 20 mm. Z krócca

należy wyprowadzić przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na wysokość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku. Wodowskaz o wysokości co najmniej 0,25 m z podziałką milimetrową.

Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika przez jeden z kró zabudowanych w kopule.

Napełnienie zbiornika wodą powinno się odbywać stopniowo.

Próba szczelności na eksfiltrację

Po napełnieniu zbiornika do poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody.

Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin.

Po upływie 48 godzin należy przy udziale Zamawiającego wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji.

Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według obowiązujących przepisów. Ubytek wody nie powinien przekraczać $0,04 \text{ dm}^3/(\text{m}^2\text{h})$ zwilżonej powierzchni dna i ścian zbiornika.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.01 pkt.7.

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Zamawiającego w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST;
- inne pisemne stwierdzenia Zamawiającego o wykonaniu Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Zamawiającego lub inne dokumenty potwierdzone przez Zamawiającego.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Zamawiającego w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy;
- dziennik budowy;
- protokoły stwierdzające uzgodnienie zmian i uzupełnień dokumentacji;
- operaty geodezyjne;
- wyniki badań kontrolnych betonu;
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji);
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena wykonania elementów betonowych i żelbetowych obejmuje:

- prace przygotowawcze;
- prace geotechniczne;
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- przygotowanie podłoża;
- montaż i demontaż szalunków, deskowań i rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa, impregnacja, itp.);
- osadzenie w konstrukcji elementów (np. przejść szczelnych);
- prace zasadnicze – betonowanie;
- pielęgnację betonu;
- wymagane powłoki izolacyjne wg ST 04.01;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 197-1:2012	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie

	wytrzymałości.
PN-EN 196-3:2016-12	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 480-1:2014-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 1097-6:2013-11	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-2;	Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej - Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4;	Badania mieszanki betonowej - Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej - Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
PN-ISO 10260:2002	Jakość wody - Pomiar parametrów biochemicznych - Spektrometryczne oznaczanie stężenia chlorofilu a
PN-EN 12390-3:2011	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-N-02211:2000	Geodezja - Geodezyjne wyznaczanie przemieszczeń - Terminologia podstawowa
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur.
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe

9.2. Inne

- Instrukcja ITB nr 356/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998;
- Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Instrukcja ITB nr 282/88. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988;
- Instrukcja ITB nr 306/91 - Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I - Budownictwo ogólne. Arkady. Warszawa 1989;

- Śliwiński J.: Beton zwykły. Projektowanie i podstawowe właściwości. Polski Cement, Kraków 1999.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 02.03 Montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 4520000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych
obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45223800-4 - Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	6
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Warunki ogólne wykonania robót	8
5.2. Przygotowanie sprzętu montażowego.....	9
5.3. Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu	10
5.4. Odbiór prefabrykatów na budowie.....	10
5.5. Ogólne warunki montażu	10
5.6. Roboty montażowe w okresie obniżonych temperatur	12
5.7. Montaż belek, podciągów, płyt stropowych i dachowych	13
5.8. Wykonywanie połączeń prefabrykatów	14
5.8.1. Wykonywanie połączeń spawanych	14
5.8.2. Wykonywanie betonowych połączeń monolitycznych	15
5.9. Ocieplenie złączy i uszczelnienie spoin.....	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
7. ODBIÓR ROBÓT	18
8. ROZLICZENIE ROBÓT	19
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	19
9.1. Normy	19

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót związanych z montażem prefabrykatów żelbetowych obejmujących:

- Roboty przygotowawcze:
 - prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem;
 - wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych;
 - dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- Roboty zasadnicze:
 - wykonanie i montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych,
- Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:
 - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

Montaż prefabrykatów przeprowadzony będzie przy realizacji szeregu obiektów projektowanego układu.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Montaż swobodny - montaż elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, wykonywany na styk prosty, bez pomocy części łączących ograniczających wielkości odchyłek montażowych, pozwalający na swobodne wzajemne przesunięcia względem siebie montowanych elementów.

Montaż przymusowy (wymuszony) - montaż elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, wyposażonych w płaszczyznach stykowych w złącza montażowe ograniczające odchyłki montażowe, wyznaczające dokładne miejsce usytuowania elementów w konstrukcji budynku oraz uniemożliwiające swobodne przesunięcia

poprzeczne i podłużne względem siebie montowanych elementów.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Prefabrykaty powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich przepisach.

Do wbudowania mogą być użyte prefabrykaty, dla których wydano jeden z następujących dokumentów:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- certyfikat zgodności z Polską Normą (PN) lub Aprobata Techniczną (AT);
- deklarację zgodności z PN lub AT.

Do każdej partii prefabrykatów dostarczanych na budowę, powinno być dołączone zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta. Zaświadczenie to powinno potwierdzać prawidłowość wykonania prefabrykatów pod względem:

- jakości materiałów użytych do produkcji (kruszywa, cementu, wody, specjalnych dodatków, stali zbrojeniowej, okuć, osadzonej w elemencie stolarki);
- zgodności z projektem: kształtu, wymiarów, masy prefabrykatu oraz dopuszczalnych odchyłek i wymagań wytrzymałościowych;
- wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów gabarytowych prefabrykatu;
- wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów otworów i ich usytuowania w elemencie oraz do prawidłowości usytuowania i rozstawu śrub, sworzni, prętów, blach łącznikowych itp. elementów umieszczonych w prefabrykacie.

Wielkość partii prefabrykatów dostarczanych na budowę uzależniona jest od przyjętych rozwiązań technologicznych w projekcie montażu i organizacji budowy i powinna być każdorazowo uzgodniona między producentem, a odbiorcą.

Dopuszcza się wykonanie prefabrykatów przez wykonawcę robót zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym elementu zaopiniowanym przez Biuro Projektów – HTS Sp. z o.o. & PPU Proj-Eko Sp. z o.o.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3. Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią żurawia wieżowego lub dźwigu samochodowego, którego parametry techniczne jak udźwig, wysięg, wysokość podnoszenia itp. są dostosowane do rodzaju montowanego prefabrykatu.

Użyty do montażu sprzęt mechaniczny powinien spełniać następujące warunki:

- posiadać udźwig przy wymaganym wysięgu większy o około 5% od maksymalnej masy montowanego prefabrykatu wraz z osprzętem (zawiesia, chwytaki itp.);
- posiadać wysięg większy o co najmniej 50 cm od potrzebnego do ustawienia najdalej montowanego prefabrykatu;
- posiadać wysokość podnoszenia ładunku wyższą co najmniej 1,0 m od górnej krawędzi najwyżej montowanego prefabrykatu.

Urządzenia pomocnicze do montażu, jak zawiesia, rozpory, łączniki, konduktory, drabinki, rusztowania itp., powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w projekcie organizacji montażu i spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość elementów konstrukcyjnych poszczególnych urządzeń pomocniczych powinna być dostosowana do przenoszonych obciążeń z uwzględnieniem odpowiednich współczynników przeciążenia i współczynników materiałowych;
- konstrukcja urządzeń montażowych powinna zapewniać ich maksymalną uniwersalność zastosowania do montażu różnych rodzaju prefabrykatów, niezależnie od ich wielkości wysokości kondygnacji;
- obsługa urządzeń pomocniczych nie powinna być skomplikowana;
- wszystkie urządzenia pomocnicze powinny być zaopatrzone w tabliczki z podanymi wartościami udźwigu lub obciążenia.

Urządzenia nietypowe powinny być wykonane w oparciu o obliczenia statyczne i rysunki techniczne zatwierdzone przez właściwy nadzór techniczny.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie elementów prefabrykowanych powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Do transportu należy używać specjalistycznego sprzętu dostosowanego do przewozu prefabrykatów.

Elementy przewożone na płask powinny być starannie i równo ułożone na powierzchni ładunkowej środka transportowego, na przekładkach z drewna lub twardej gumy. Przekładki należy umieszczać w odległości 20 lub 30 cm od końca elementu. Ich długość powinna być większa od szerokości zabezpieczonego elementu, a grubość co najmniej o 3 cm większa od wysokości uchwytów wystających pionowo z elementów.

Przekładki rozdzielające elementy muszą być ułożone dokładnie w linii pionowej.

Niespełnienie tego warunku może być przyczyną spękań.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki ogólne wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.01.

Wykonanie robót powinno na podstawie zatwierdzonego przez Inżyniera projektu organizacji montażu lub instrukcji montażowych, w przypadku obiektów o prostej powtarzalnej konstrukcji.

Projekt technologii i organizacji montażu powinien zawierać:

- dane wyjściowe i charakterystykę obiektu;
- charakterystykę lokalnych warunków realizacji (ukształtowanie terenu, warunki gruntowo-wodne, stanu zbrojenia podziemnego, inwentaryzacje przeszkód naziemnych i napowietrznych, posiadany sprzęt montażowy i transportowy);
- zestawienie prefabrykatów;
- ogólna koncepcja wykonania montażu;
- zasady doboru maszyn głównych do montażu;
- zestawienie urządzeń pomocniczych;
- omówienie technologii montażu poszczególnych prefabrykatów (sposób ich pobierania, zawieszenia na haku, sposoby stężenia montażowego);
- zasady organizacji brygad montażowych z podaniem cykli montażu;
- wytyczne w zakresie technologii montażu w warunkach zimowych.

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji z prefabrykatów należy:

- dokonać odbioru technicznego części budowli, od której rozpoczyna się montaż prefabrykatów monolitycznych. w szczególności należy sprawdzić wymiary, odległości osi, rzędne wysokościowe stóp, ścian piwnicznych itp. części budowli oraz rozmieszczenie w nich i prawidłowość wykonania śrub kotwiących, trzpieni, blach łącznikowych, gniazd, uchwytów do urządzeń montażowych oraz innych elementów wyposażenia niezbędnych do prawidłowego montażu prefabrykatów;
- założyć geodezyjną osnowę realizacyjną, wyznaczyć osie główne budowli, wyznaczyć osie fundamentów;
- gdy montaż konstrukcji z prefabrykatów zaczyna się od poziomu stanu zerowego, należy:
 - sprawdzić podstawowe wymiary stanu zerowego budowli oraz prawidłowość kształtu rzutu poziomego;

- sprawdzić rzędne wysokości stanu zerowego i poziom stropów;
- wyznaczyć osie ustawienia prefabrykatów przyziemia;
- punkty stałe geodezyjnej osnowy realizacyjnej powinny być ustabilizowane w terenie i zabezpieczone przed możliwością ich uszkodzenia, przesunięcia itp.;
- w przypadku konieczności wyznaczania osi ścian, słupów itp. elementów na wszystkich kondygnacjach montowanej budowli, punkty wyznaczające te osie powinny być ustabilizowane na zewnętrznej krawędzi stanu zerowego tej budowli za pomocą stalowych trzpieni, trwałych rys lub w inny odpowiedni sposób;
- rzędne wysokościowe budowli i poziomu ułożenia stropu powinny być ustalone przy pomocy pomiarów geodezyjnych.

Prawidłowość wykonania tej części budowli, od której rozpoczyna się montaż (fundamenty, piwnice itp.), należy potwierdzić protokołem odbioru tych robót, bez dokonania technicznego i formalnego odbioru tej części budowli nie wolno rozpoczynać montażu konstrukcji z prefabrykatów. Przed rozpoczęciem montażu należy przygotować odpowiednią do potrzeb ilość środków transportowych, dostarczyć na budowę potrzebne żurawie, maszyny, sprzęt pomocniczy i urządzenia oraz przeprowadzić ich przegląd i odbiór techniczny.

5.2. Przygotowanie sprzętu montażowego

Konstrukcje z elementów prefabrykowanych należy montować za pomocą odpowiedniego sprzętu mechanicznego (żurawie wieżowe, suwnice bramowe, dźwigi samojezdne), którego parametry techniczne, jak udźwig, wysięg, wysokość podnoszenia itp., powinny być dostosowane do rodzaju montowanych elementów konstrukcji.

Przy montażu prefabrykatów zaleca się stosować lekkie drabinki przestawne, przesuwne pomosty robocze, lekkie rusztowania itp. urządzenia, które mogą być łatwo przenoszone lub przesuwane na kolejne stanowiska robocze.

Krawędzie stropu, na którym pracuje brygada montażowa, powinny być zabezpieczone lekkimi, segmentowymi balustradami, usuwanymi bezpośrednio przed ustawieniem w danym miejscu prefabrykatów.

Do rektyfikacji pionu oraz umocowania na czas montażu prefabrykatów należy stosować rozpory montażowe, łączniki imadłowe, prowadnice montażowe itp. urządzenia umożliwiające ustawienie prefabrykatów w przewidzianym miejscu i ich stabilizację. Urządzenia te powinny być zmontowane w miejscach oznaczonych w projekcie organizacji montażu przed ustawieniem prefabrykatów na podłożu i zamocowane do prefabrykatu przed jego zwolnieniem z zawiesia montażowego. W czasie montażu należy dokonywać bieżącej kontroli stanu technicznego sprzętu

montażowego i pomocniczego i natychmiast usuwać stwierdzone usterki i uszkodzenia. Częstotliwość tego rodzaju kontroli powinna być tak ustalona, aby zapewnić prawidłową i nieprzerwaną pracę brygad montażowych używających ten sprzęt.

5.3. Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu

Montaż konstrukcji z prefabrykatów powinien być w zasadzie wykonywany bezpośrednio ze środków transportowych, palet lub z miejsca ich scalania.

Jeśli projekt organizacji montażu nie przewiduje montażu bezpośrednio ze środków transportowych, dopuszcza się przyobiektowe składowanie prefabrykatów na odpowiednio przygotowanych placach składowych zlokalizowanych w zasięgu działania urządzeń montażowych.

5.4. Odbiór prefabrykatów na budowie

Przy odbiorze prefabrykatów na budowie środka transportowego należy:

- sprawdzić zgodność z wykazem liczby i typów prefabrykatów;
- sprawdzić prawidłowość oznakowania prefabrykatów;
- sprawdzić stan techniczny prefabrykatów;
- sporządzić protokół w przypadku uszkodzeń prefabrykatów.

W przypadku gdy prefabrykaty zostały uszkodzone i nie nadają się do wbudowania, należy niezwłocznie zawiadomić wytwórnię o brakach i uszkodzeniach prefabrykatów.

5.5. Ogólne warunki montażu

Montaż konstrukcji z elementów prefabrykowanych, można rozpocząć po wykonaniu wszystkich czynności przygotowawczych, w warunkach atmosferycznych umożliwiających montaż oraz gdy konstrukcja podporowa (fundamenty, stan zerowy) wraz ze złączami, bądź poprzednia kondygnacja, osiągnęła wymaganą wytrzymałość betonu. Przyjęta kolejność montażu poszczególnych prefabrykatów powinna zapewniać możliwie najszybsze tworzenie samostatecznych zespołów elementów konstrukcji oraz łatwość i bezpieczeństwo montażu.

Przy montażu prefabrykatów powinny być spełnione następujące warunki:

- każdy prefabrykat przed podniesieniem winien być dokładnie obejrzany i oczyszczony z brudu, śniegu, lodu, a części metalowa z rdzy i innych zanieczyszczeń, z tym, że niedopuszczalne jest usuwanie lodu za pomocą gorącej wody, soli i bezpośrednie działanie płomieniem;
- wypuszczone z prefabrykatu pręty zbrojenia nie powinny być pogięte, w przypadku konieczności ich prostowania nie może być naruszone ich położenie ani też uszkodzony beton;

- prefabrykat powinien być uchwycony i podnoszony w taki sposób, aby nie został uszkodzone jego krawędzie, obrzeża i faktura;
- przy podnoszeniu prefabrykatów należy stosować odpowiednie rodzaje zawiesi, zawieszać prefabrykaty o masie nie większej niż maksymalny udźwig zawiesia, zaczepiać liny kierunkowe i kontrolować prawidłowość zawieszenia prefabrykatu na haku po podniesieniu go na wysokość 0,5 m nad terenem;
- prefabrykatami zawieszonymi na haku żurawia należy manewrować bez wstrząsów i szarpnięć;
- podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów powinno się odbywać pionowo, odciąganie liny z zawieszonym prefabrykatem lub odciąganie prefabrykatu zawieszonego na linie jest zabronione;
- każdy prefabrykat powinien być zatrzymany nad miejscem jego ustawienia lub ułożenia na wysokości około 30 cm - od podłoża, tak aby dalsze jego opuszczanie odbywało się przy jednoczesnym bezpośrednim kierowaniu prefabrykatem przez montażystów;
- prefabrykat powinien być zawieszony na haku żurawia do czasu zabezpieczenia przed przewróceniem się (o ile nie jest samostateczny) przez zamocowanie, rozporami montażowymi przy konstrukcyjnych połączeniach spawanych, a następnie wypełnianych betonem, należy sprawdzić jakość spawów i dokonać ich odbioru przed zabetonowaniem;
- przed ostatecznym zamocowaniem każdego prefabrykatu i wykonaniem złączy należy sprawdzić prawidłowość jego położenia w poziomie i pionie.
Przy montażu konstrukcji prefabrykowanych nie mogą wystąpić następujące błędy:
- przesunięcie prefabrykatu w kierunku, poprzecznym i podłużnym;
- przesunięcie prefabrykatu w pionie;
- skręcenie prefabrykatu w stosunku do jego osi podłużnej;
- przechylenie prefabrykatu z pionu;
- przesunięcie prefabrykatu górnej kondygnacji w stosunku do prefabrykatu dolnej kondygnacji;
- zbyt małe oparcie na podporach płyt stropowych, belek, podciągów itp. Prefabrykatów;
- skręcenie płyt stropowych, belek, podciągów itp., ułożenie w różnych poziomach płyt dachowych itp. stropowych, dachowych itp.

Tabela 1. Dopuszczalne odchyłki przy montażu w zależności od rodzaju prefabrykatów

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie	Przesunięcie elementu w poziomie		Wychylenie elementu z pionu	Przesunięcie elementu górnej kondygnacji w stosunku do dolnej
		w kierunku poprzecznym	w kierunku podłużnym		
	▽	▽	▽	▽	▽
	mm				
Fundamenty	±16	±25	±25	-	-
Elementy ścienne bez faktury	±6	±10	±10	±4	±6
Elementy ścienne z fakturą	±4	±6	±6	±3	±4
Słupy, ramy	±6	±10	±10	±4	±6
Płyty stropowe żebrowe	±5	±6	±6	-	-
Płyty stropowe pełne	±10	±10	±10	-	-
Płyty dachowe	±10	±10	±10	-	-
Biegi schodowe	±4	±6	±6	-	-
Belki, podciąg, dźwigary	±6	±10	±10	-	-
Prefabrykaty łączone na śruby, sworznie itp.	±3	±4	±4	±2	±3
Elementy wypełniające	±10	±16	±16	±6	±8
Elementy obudowy sanitarnej, elektrycznej itp.	±6	±10	±10	±4	±6

5.6. Roboty montażowe w okresie obniżonych temperatur

Roboty montażowe są dopuszczalne, jeśli:

- Temperatura nie spada poniżej -5°C, a prędkość wiatru nie przekracza 8m/s;
- Temperatura nie spada poniżej -10°C a prędkość wiatru nie przekracza 4m/s;
- Temperatura nie spada poniżej -15°C, a prędkość wiatru nie przekracza 2m/s

Jeżeli mróz jest większy lub wiatr silniejszy montaż jest zabroniony. Robót montażowych nie wolno wykonywać również podczas gołoledzi, opadów śniegu i deszczu.

Spawanie elementów złączy bez zastrzeżeń dozwolone jest przy temperaturze nie niższej niż -5°C. Przy temperaturze od -5 do -10°C trzeba stosować osłony od wiatru i zapewnić takie warunki aby wykonane spawy stygły powoli.

Montaż w temperaturze poniżej -10°C jest dozwolony pod warunkiem zastosowanie środków zapewniających wiązanie i twardnienie betonu i zapraw. Montaż

w temperaturze od -10°C do -5°C wolno wykonywać tylko wyjątkowo, stosując specjalne zabezpieczenia przed zamarznięciem fragmentów konstrukcji, które zawierają zaprawę lub mieszankę betonową. Zabezpieczenie musi być utrzymane do czasu osiągnięcia wymaganej wytrzymałości.

Do zabezpieczeń można stosować:

- Materiały izolacyjne do okrywania (maty słomiane, płachty brezentowe);
- Domieszki chemiczne;
- Nagrzewanie promieniami podczerwieni;
- Nagrzewanie gorącym powietrzem;
- Nagrzewanie parą.

5.7. Montaż belek, podciągów, płyt stropowych i dachowych

Przy montażu belek, podciągów, płyt stropowych, dachowych itp. prefabrykatów, o ile w dokumentacji nie podano inaczej należy zachować minimalne oparcie na podporze zgodnie z danymi podanymi niżej:

Tabela 2. Wymagane minimalne podparcia dla prefabrykatów

Sposób oparcia i rozpiętość poziomych prefabrykatów		Beto zwykły nie niższy niż C16/20	Beton zwykły niższy niż C16/20 oraz beton kruszynowy lekki
Prefabrykaty nie zamocowane oparte na dwóch podporach	$l < 3,0 \text{ m}$	5 cm	7 cm
	$L > 3,0 \text{ m}$	7 cm	10 cm
Prefabrykaty zamocowane oparte na dwóch podporach oraz prefabrykaty oparte na trzech lub czterech krawędziach	$L < 3,0 \text{ m}$	4 cm	5 cm
	$L > 3,0 \text{ m}$	5 cm	7,0 cm

Każdy prefabrykat powinien być ułożony na równo rozłożonej warstwie zaprawy o wytrzymałości na ściskanie określonej w projekcie. Jeśli w projekcie nie przewidziano inaczej, grubość warstwy zaprawy powinna być nie mniejsza niż 10 mm i nie większa niż 20 mm.

Przy montażu prefabrykatów należy zwracać uwagę na dokładne ułożenie w poziomie.

Elementy wspornikowe mocowane do konstrukcji prefabrykowanej do czasu

wykonania stałych połączeń powinny być zabezpieczone urządzeniami stabilizującymi ich położenie w konstrukcji zgodnie z projektem.

Po zmontowaniu belek podsuwnicowych podciągów, płyt stropowych itp. Elementów przykryć, na każdej kondygnacji należy sprawdzić prawidłowość ich ułożenia w poziomie na całej długości budynku.

5.8. Wykonywanie połączeń prefabrykatów

5.8.1. Wykonywanie połączeń spawanych

Połączenia spawane przy długości spoin ponad 250 mm i grubości ponad 10 mm oraz spawanie prętów zbrojeniowych o średnicy większej niż 20 mm należy wykonać zgodnie z instrukcją spawania.

Ze względu na właściwą pracę połączeń spoiny nie powinny zbyt krótkie. Ich minimalna długość wynosi:

- 10 D (średnic pręta) - przy spawaniu łukiem elektrycznym prętów na nakładkę jedną spoiną;
 - 5 D - przy spawaniu łukiem elektrycznym prętów z nakładkami dwoma spoinami;
 - 5 D - przy spawaniu prętów z elementami płaskimi lub profilowanymi dwoma spoinami bocznymi;
 - 2,5 D - przy spawaniu prętów z elementami płaskimi czterema spoinami bocznymi
- Nie dopuszcza się:

- wprowadzania jakichkolwiek zmian w konstrukcji złączy spawanych
- stosowania podkładek, przekładek lub wstawek nie przewidzianych w projekcie połączenia bez uprzedniego uzgodnienia z projektantem (autorskim biurem projektów);
- przepalania prętów, pętli, klamer itp. Elementów łącznikowych w węzłach spawanych

Po wykonaniu spawania należy wszystkie spoiny dokładnie oczyścić i zabezpieczyć części metalowe przed korozją.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i wady połączeń spawanych przy montażu konstrukcji prefabrykowanych podano poniższej tabeli:

Tabela 3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów przy połączeniach spawanych prefabrykatów

Lp.	Wyszczególnienie wad	Dopuszczalna wielkość odchyłek lub wad
1	Przesunięcie osi nakładek z prętów okrągłych względem osi prętów łączonych przy spoinach jednostronnych i nakładkach podwójnych	nie więcej niż 0,1d w stronę przeciwną do spoin

2	Odchyłka długości nakładek styków spawanych	$\pm 0,5d$
3	Przesunięcie osi prętów w złączach przy spawaniu z okrągłymi nakładkami	$\pm 0,1d$
4	Odchyłka długości spoiny bocznej w stosunku do długości obliczonej	$\pm 0,5d$
5	Odchyłka szerokości spoiny bocznej w stosunku do szerokości obliczonej	$\pm 0,15d$
6	Wysokość spoiny bocznej	nie mniej niż 0,2d lecz nie więcej niż 4 mm
7	Załamanie osi prętów w złączach	nie więcej niż 2°
8	Przepały, pęknięcia, gąbczastość spoin	niedopuszczalne
9	Pustki i wtrącenia żużlowe:	
	a) na powierzchni spoiny (licząc na odcinku długości dwóch średnic)	najwyżej 3 szt.
	b) w przekroju spoiny przy średnicy prętów nie przekraczającej 16 mm	najwyżej 2 sztuki
	c) w przekroju spoiny przy średnicy prętów powyżej 16 mm	najwyżej 3 sztuki
10.	Średnica porów lub wtrąceń żużlowych:	
	a) na powierzchni spoiny	nie więcej niż 1,5 mm
	b) w przekroju spoiny przy średnicy prętów nie przekraczającej 16 mm	nie więcej niż 1,0 mm
	c) w przekroju spoiny przy średnicy prętów powyżej 16 mm	nie więcej niż 1,5 mm

Wykonanie i przyjęcie robót spawalniczych powinno być wpisane do dziennika budowy.

5.8.2. Wykonywanie betonowych połączeń monolitycznych

Wypełnianie złączy i spoin konstrukcyjnych pionowych zaprawą cementową lub mieszanką betonową należy wykonywać dopiero po stwierdzeniu prawidłowości ustawienia elementów, dokonaniu odbioru połączeń spawanych lub ułożonego zbrojenia, stwierdzeniu zabezpieczenia części metalowych przed korozją i usunięciu wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Przy wypełnianiu złączy zaleca się wykonywać zagęszczenie zaprawy przez wibrowanie lub tłoczenie pod ciśnieniem.

Przy stosowaniu procesów „mokrych”, temperatura otoczenia podczas wykonywania tych robót nie powinna być niższa niż +5°C, a w przypadku konieczności wykonywania ich w temperaturze niższej należy stosować środki zabezpieczające wiązanie i twardnienie zaprawy lub mieszanki betonowej przewidziane dla robót prowadzonych w warunkach zimowych.

5.9. Ocieplenie złączy i uszczelnienie spoin

Uszczelnianie złączy i spoin niekonstrukcyjnych ścian zewnętrznych, chroniące

budowlę przed przeciekami wód opadowych lub gruntowych albo innych spoin niekonstrukcyjnych powinno być wykonane za pomocą kitów, uszczelek ze spienionych tworzyw sztucznych oraz uszczelek wykonanych na bazie kauczuku itp. materiałów, powinny one odznaczać się łatwością stosowania i wymiany.

Kity, wkładki i uszczelki z tworzyw sztucznych lub innego materiału powinny mieć jakość potwierdzoną zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta i być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przy uszczelnianiu spoin za pomocą elastycznych uszczelek szerokość spoiny powinna być mniejsza od grubości uszczelki. Uszczelki powinny być wciskane pod spoinę za pomocą odpowiednich narzędzi w taki sposób, aby dokładnie przylegały do powierzchni na całej długości spoiny.

Przy uszczelnianiu pionowych spoin za pomocą wkładek metalowych lub tworzywowych wkładki powinny być wsunięte w przewidziana dla nich komorę na całą wysokość prefabrykatu i swymi krawędziami przylegać do powierzchni betonu w spoinie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Jako zespół elementów prefabrykowanych należy rozumieć wydzieloną funkcjonalnie lub konstrukcyjnie część budowli, np. segment hali, kondygnację, działkę montażową węzeł klatki schodowej, której prawidłowość wykonania jest warunkiem decydującym o prawidłowości montażu następnej części budowli.

Kontrola jakości wykonania zespołu elementów powinna obejmować sprawdzenie:

- zewnętrznych wymiarów zespołu;
- dokładności montażu poszczególnych prefabrykatów (osiowość i pionowość ustawienia) i wielkości przesunięć poziomych, pionowych, wychylenia z pionu, wzajemnego przesunięcia itp.;
- poziomu ułożenia płyt, stropowych, podciągów, belek itp., i głębokości ich oparcia;
- dokładności wykonania połączeń;
- dokładności wypełnienia spoin;
- dokładności uszczelnienia i ocieplenia złączy;
- rozmieszczenia punktów kontrolnych wraz z danymi określającymi ich położenie.

Prawidłowość wykonania kontrolowanego zespołu należy sprawdzić przez pomiar i porównanie stwierdzonych odchyłek montażowych z wymaganiami określonymi w projekcie i warunkach technicznych. Należy sprawdzić wszystkie wymiary decydujące o dokładności wykonania kontrolowanego zespołu.

Przed udzieleniem zezwolenia na dalszy montaż należy sprawdzić wszystkie wyniki badań wytrzymałości próbek kontrolnych i stwierdzać, czy wytrzymałość betonu i zaprawy w złączach i spoinach pozwala na dalsze prowadzenie robót.

W zespołach z elementów prefabrykowanych, których kompletność zależy od wykonania innych robót poza montażowymi, kontrolą jakości wykonania zespołu należy również objąć roboty zgodnie z ustalonym dla nich warunkami wykonania i odbioru robót.

Kontrola jakości wykonania zespołu powinna być przeprowadzona komisyjnie. W przypadku stwierdzenia prawidłowości wykonanych robót protokół końcowy (zapis w dzienniku budowy) powinien zawierać zezwolenie na dalsze prowadzenie robót.

Warunki badań elementów prefabrykowanych i innych materiałów powinny być wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Tabela 4. Dopuszczalne wartości odchyłek montażowych elementów prefabrykowanych

Rodzaj elementu	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
Słupy ramy	a) przesunięcie poziome osi elementu b) przesunięcie pionowe elementu c) wychylenie z pionu elementu przy wysokości: h < 10 m h > 10 m	± 10 mm +5, -10 mm ± 15 mm 1:1000 h
	a) przesunięcie poziome podpór b) przesunięcie pionowe podpór c) wychylenie z pionu pasa górnego w środku rozpiętości d) ugięcie pasa dolnego w środku rozpiętości e) przesunięcie wzajemne dwóch sąsiednich dźwigarów	± 15 mm ± 20 mm 1:250 wysokości 1:500 rozpiętości ± 15 mm

Belki pod tory podsuwnicowe	a) przesunięcie poziome podpór b) przesunięcie pionowe podpór c) odchylenie środka belki od płaszczyzny symetrii przechodzącej przez osie podpór d) różnica poziomu główek szyn w dowolnym przekroju budynku: na podporach między podporami	±15 mm ±10 mm 1:500 wysokości belki
	e) różnica poziomu główki szyny na sąsiednich podporach f) różnica w odległości między osiami równoległych szyn g) przesunięcie czoła szyn na podporze w poziomie i pionie h) przesunięcie osi szyny w osi belki i) odchylenie osi szyny od linii prostej	10 mm 15 mm 1:500 odległości między podporami, lecz nie więcej niż 10 mm ±5 mm ±1 mm 15 mm 10 mm
Płyty przekryć	a) przesunięcie w pionie płyt b) odchylenie od poziomu położenia c) różnica w grubości spoin poziomych	±10 mm 1:1000 rozpiętości ±5 mm

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót montażowych.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) dały pozytywne wyniki.

Wymagania przy odbiorze

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
 - rodzaj zastosowanych materiałów;
 - protokoły z odbiorów częściowych;
 - prawidłowość wykonanych montażu,
- Protokół odbioru końcowego montażu konstrukcji z elementów prefabrykowanych powinien m.in. zawierać:
- wyniki przeprowadzonych badań;
 - decyzję komisji dotyczącą przyjęcia lub nie przyjęcia odbieranej konstrukcji - z wykazaniem ewentualnych usterek i podaniem sposobu i terminu ich usunięcia oraz wskazaniem kto ma dokonać kontroli po usunięciu usterek;
 - wniosek komisji dotyczący możliwości prowadzenia budowlanych robót wykończeniowych.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena obejmuje:

- wykonanie projektu technologii i organizacji montażu;
- dostawa prefabrykatów;
- montaż;
- wykonanie i rozebranie rusztowań;
- pomiary i badania;
- uporządkowanie stanowiska pracy.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 408+A1:2012	Konstrukcje drewniane -- Drewno konstrukcyjne lite i klejone warstwowo -- Oznaczanie niektórych właściwości fizycznych i mechanicznych
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5 -- Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 912:2011	Łączniki do drewna -- Dane techniczne łączników stosowanych w konstrukcjach drewnianych
PN-EN 10088-1:2014-12	Stale odporne na korozję -- Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 10025-1:2007 - wersja polska	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 1993-1-8:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów.
PN-EN 1993-1-3:2008	Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
PN-EN 10024:1998	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN ISO 2063:2006	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Natryskiwanie cieplne - Cynk, aluminium i inne stopy.
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne
PN-EN ISO 14731:2008	Nadzorowanie spawania -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN ISO 12944:2001 Arkusze od 1 do 8	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
PN-EN ISO 2409:2013-06	Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 02.04 Roboty murarskie

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45260000-7 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót:

- 45262520-2 - Roboty murarskie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	5
2.2. Elementy murowe	6
2.3. Zaprawy budowlane.....	7
2.3.1. Woda.....	7
2.3.2. Piasek	7
2.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne	8
2.4. Cegła kratówka klasy 15	8
2.5. Bloczki betonowe klasy 15	9
2.6. Pustak z betonu komórkowego	9
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT	9
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Warunki ogólne wykonania robót	10
5.2. Ściany murowane z elementów ceramicznych	10
5.2.1. Dylatacje	11
5.2.2. Mury z pustaków ceramicznych.....	11
5.2.3. Mury z bloczków	12
5.3. Ściany warstwowe	14
5.4. Nadproża	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
7. OBIÓR ROBÓT	16
8. ROZLICZENIE ROBÓT	17
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	17
9.1. Normy	18

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu ścian wewnętrznych i zewnętrznych w budynkach i innych konstrukcjach murowanych. Roboty takie obejmują:

- roboty murowe;
- montaż nadproży,

Tego rodzaju roboty wystąpią przede wszystkim przy budowie nowych obiektów tj:

- Pompownia osadu wstępnego niezagęszczonego – budynek wejściowy z klatką schodową POWN (Ob. 44.1)

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Roboty budowlane - wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem murów z cegły, bloczków betonowych, bloczków gazobetonowych zgodnie z ustaleniami w dokumentacji projektowej.

Element murowy - drobno lub średniowymiarowy wyrób budowlany przeznaczony do ręcznego wznoszenia konstrukcji murowych.

Zaprawa murarska - zaprawa budowlana przeznaczona do stosowania w konstrukcjach budowlanych do spajania elementów murowych.

Wyroby pomocnicze - różnego rodzaju wyroby metalowe lub z tworzyw sztucznych stosowane w konstrukcjach murowych jako elementy uzupełniające, np. kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża, wzmocnienia spoin.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano

w ST-00.01.

Zastosowane materiały powinny odpowiadać specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Do robót murowych należy użyć materiały dopuszczone do powszechnego stosowania. Dopuszczonego powszechnego stosowania są wyroby:

- dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności;
- umieszczone w wykazie wyrobów niemających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych;
- wytwarzane i stosowane wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej;
- oznaczone symbolem CE;
- znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenia dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi.

Materiały do robót murarskich należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do podstawowych materiałów należą:

- Elementy murowe:
 - Cegła kratówka 15 MPa;
 - Pustak ceramiczny;
 - Bloczki betonowe fundamentowe
- Zaprawy budowlane:
 - cementowo-wapienna;
 - cementowa;
- nadproża prefabrykowane
 - wyroby pomocnicze

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą odpowiadały wymaganiom aktualnych norm:

- dla cegieł budowlanych;
- cegła ceramiczna kratowa kl. 15;
- zaprawy murarskie cementowo – wapienne;
- zaprawy murarskie cementowe;
- bloczki betonowe C12/15,

2.2. Elementy murowe

Przydatność elementów murowych ocenia się pod względem:

- cech zewnętrznych - kształt, wymiary, tolerancje wymiarowe, wady i uszkodzenia,
- cech fizycznych - masa, gęstość objętościowa elementu, nasiąkliwość, mrozoodporność, izolacyjność cieplna, wytrzymałość na ścislenie lub zginanie.

Cechy zewnętrzne należy sprawdzić na placu budowy, natomiast cechy fizyczne można sprawdzić w laboratorium badawczym.

Zalecane w normach Unii Europejskiej dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów murowych nie powinny przekraczać:

- dla elementów zwykłych - $\pm 0,40 \times (\text{badany wymiar})^{0,5}$ [mm] lecz nie więcej niż ± 3 mm;
- dla elementów licowych - $\pm 0,25 \times (\text{badany wymiar})^{0,5}$ [mm] lecz nie więcej niż ± 2 mm;
- dla elementów łączonych na cienkie spoiny - wysokość i płaskość powierzchni $\pm 1,0$ mm, pozostałe wymiary $\pm 2,0$ mm;
- dla elementów układanych na sucho - wymagania jak przy elementach licowych lub łączonych na cienkie spoiny;
- we wszystkich przypadkach nie więcej niż ± 10 mm.

2.3. Zaprawy budowlane

Do produkcji suchej mieszanki zaprawy stosować można jedynie wyroby dopuszczone do stosowania oraz do obrotu towarowego. Podstawowe wyroby do produkcji zaprawy powinny spełniać wymagania poszczególnych norm:

- cement - wg PN-EN 197-1:2002;
- beton zwykły - mieszanina kruszywa, cementu, wody wg PN-EN 206+A1:2016-12;
- wapno budowlane - PN-EN 459-1:2015-06;
- piasek do zapraw budowlanych - PN-EN 13139:2003;
- woda do betonów i zapraw - PN-EN 1008:2004.

2.3.1. Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych. kanalizacyjnych. bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne oleje i muł.

2.3.2. Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 "Kruszywa do zaprawy a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych;
- mieć frakcje różnych wymiarów. a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0.25 - 0.5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1.0 mm, piasek gruboziarnisty 1.0-2.0 mm.

2.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Cechy fizyczne zaprawy powinny być zgodne z PN-EN 998-2:2016-12.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Tabela 1 - Specyfikacja zapraw cementowo-wapiennych wg PN-EN 998-2:2016-12

Marka cementu	Proporcje objętościowe cement: wapno: piasek				
	M0,6	M1	M2	M4	M7
25	1:2:12	1:2:9 do 1:2:12	1:0,5:4,5 do 1:1:6	-	-
35	-	-	-	1:1:6	1:0,5:4,5

Tabela 2. Właściwości fizyczne zapraw cementowo-wapiennych

Cecha	Właściwości zapraw w zależności od marki (wytrzymałości na ściskanie)				
	M 0,6	M1	M2	M4	M7
Wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż, MPa	0,3	0,4	0,8	1,5	2
Nasiąkliwość nie większa niż, %	15	15	14	14	12
Mrozoodporność - ubytek masy po 25 cyklach nie większy niż, %	25	20	15	10	5
Mrozoodporność - spadek wytrzymałości po 25 cyklach nie większy niż, %	75	70	55	50	45
Skurcz po 28 dniach nie większy niż, mm/m	0,45	0,45	0,50	0,60	0,70
Czas zachowania właściwości roboczych, h	5				

Tabela 3. Orientacyjna ilość składników na 1 m³ zaprawy (konsystencja plastyczna)

Proporcje cement :wapno : piasek	cement kg	ciasto wapienne, m ³	wapno hydratyzowane, kg	piasek m ³	woda, dm ³
Zaprawa z ciastem wapiennym					
1:0,3:4	300	0,075		1,00	200
1:0,5:4,5	265	0,110		0,99	200
1:1:6	190	0,158		0,95	200
1:1:7	170	0,142		0,99	200
1:1:9	138	0,115		1,04	213
1:2:10	115	0,112		0,96	192
Zaprawa z wapnem hydratyzowanym					
1:0,3:4	300		50	1,00	270
1:0,5:4,5	265		74	0,99	280
1:1:6	190		106	0,95	310
1:1:7	170		96	0,99	300
1:1:9	138		78	1,04	300
1:2:10	115		129	0,96	320

2.4. Cegła kratówka klasy 15

Warunki normowe materiału określają odpowiednie przepisy:

- Cegła kratówka powinna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250x120x65 z otworami przelotowymi w kształcie rombu.
- Całkowita powierzchnia otworów powinna wynosić co najmniej 30 % powierzchni podstawy. Powierzchnia jednego nie może przekraczać 3 cm².
- Powierzchnie boczne powinny być rowkowane równolegle do osi otworów.
- Kratówka połówkowa – kratówka której objętość wynosi nie mniej niż 50% całej kratówki
- Cechowanie – kratówka powinna być cechowana w sposób trwały znakiem wytwórni.

2.5. Bloczki betonowe klasy 15

Warunki normowe materiału określają odpowiednie przepisy:

- Wytrzymałość na ściskanie 15,0 Mpa;
- Gęstość pozorna $\leq 1,4 \text{ kg/dm}^3$
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu;
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg PN-B-12069:1999.

2.6. Pustak z betonu komórkowego

- Zastosowanie: ściana zewnętrzna nośna z dociepleniem, grubość bloczka 30 cm.
- Gęstość objętościowa 700 kg/m³;
- Klasa wytrzymałości min (ściany nośne) B 4,0;
- Bloczki łączone zaprawą ciepłochronną lub zaprawą klejową;

Bloczki chronić przed zawilgoceniem ze względu na znaczną nasiąkliwość.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3.

Do wykonania murarskich należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót.

Do wykonania robót murarskich należy użyć następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji zapraw różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęsto plastycznej;
- wyciąg budowlany towarowy.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót murarskich należy użyć następujących środków transportu:

- samochód wywrotka;

- samochód dostawczy.

Wyroby powinny być przewożone na paletach. Palety należy układać ściśle jedna obok drugiej. Palety powinny być tak ustawiane aby możliwy był wyładunek obustronny. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości burt pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki ogólne wykonania robót

Zastosowanie mają ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podane w ST-00.01.

Przed rozpoczęciem robót murowych należy :

- sprawdzić jakość elementów ściennych, zapraw i innych pomocniczych materiałów;
- odebrać roboty ziemne i fundamentowe;
- sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych;
- elementy murowe, zaprawy budowlane i elementy uzupełniające powinny być przed wbudowaniem ocenione wzrokowo przez murarza. Wyroby o złej jakości należy zamienić na inne;
- przed wbudowaniem elementy ceramiczne nawilżyć wodą.

5.2. Ściany murowane z elementów ceramicznych

Należy przestrzegać następujących zasad:

- mury wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, otworów, szczelin wentylacyjnych itp.;
- w pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne i słupy;
- mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości; różnica poziomów poszczególnych części murów z cegły nie powinna przekraczać 4,0 m;
- w przypadku konieczności zastosowania większej różnicy w poziomach wznoszonych murów niż 4 m, należy zastosować przerwy dylatacyjne;
- przy murowaniu cegłą suchą, cegły należy polewać lub moczyć wodą;
- wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów;
- konstrukcje murowe grubości mniejszej niż 1 cegła muszą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C;
- wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegła i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy;

- w zwykłych murach ceglanych jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować spoiny poziome gr. 12mm (max 17mm, min.10mm), a spoiny pionowe gr. 10 mm (max. 15mm, min. 5mm);
- ścianki działowe murować na zaprawie cementowo-wapiennej „5” wg obowiązujących przepisów;
- w czasie zamurowywania otworów należy wykonać strzępia wkuwane i podbijać zaprawą pod istniejące nadproża masywne.

5.2.1. Dylatacje

Przerwy dylatacyjne w konstrukcjach murowanych wykonuje się przez całą konstrukcję od wierzchu fundamentów do dachu i wypełnia się je kitem trwale elastycznym.

W ścianach w strefie otworów okiennych i drzwiowych powstaje koncentracja obciążeń pionowych, powodująca złożony stan naprężeń - powstają naprężenia ścinające w narożach oraz rozciągające nad i pod otworami. Dlatego też fragmenty ścian położone w pobliżu otworów okiennych i drzwiowych wymagają szczególnie starannego wykonania.

W strefach podokiennych należy umieszczać zbrojenie poziome układane w najwyższej spoinie. Można stosować firmowe zbrojenie do spoin wspornych lub pręty ze stali żebrowanej o średnicy 2 x06 (8) mm. Zbrojenie to należy przedłużać co najmniej 0,5 m poza krawędź otworów; przy filarach o małej szerokości można stosować zbrojenie ciągłe lub łączone na zakład. Zbrojenie firmowe wykonane ze stali nierdzewnej o małej średnicy, można umieszczać bezpośrednio w spoinie. W przypadku stosowania prętów ze stali żebrowanej należy wykonać rylcem odpowiednie rowki, w których po ich wypełnieniu zaprawą cementową umieszcza się pręty i muruje następną warstwę.

Filary międzyokienne lub międzydrzwiowe o małej szerokości, nie większej niż długość jednego bloczka tj. 600 mm, należy murować bez spoin pionowych, stosując całe bloczki przycięte z długości na odpowiedni wymiar.

5.2.2. Mury z pustaków ceramicznych

W przypadku murów z pustaków ceramicznych są stosowane ogólne zasady wiązania cegieł.

- w narożnikach, filarach międzyokiennych i międzydrzwiowych występuje często konieczność stosowania elementów ułamkowych. Jako elementy uzupełniające należy stosować cegły modularne, cegły kratówki lub cegły uzupełniające produkowane specjalnie w tym celu;

- z uwagi na izolacyjność akustyczną pustaki w ścianach wewnętrznych układa się szczelinami prostopadle do lica ścian;
- w ścianach zewnętrznych jednowarstwowych, z uwagi na izolacyjność cieplną, pustaki układa się szczelinami równolegle do lica ścian;
- minimalne przesunięcie spoin poprzecznych wynosi, tak jak w przypadku murów z cegieł, 50 mm,

Przygotowanie zaprawy do murowania wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaprawy w ilościach zalecanych przez producenta. Nie wykorzystanej zaprawy nie wolno użyć do wznoszenia murów.

Gęstość zaprawy powinna odpowiadać zanurzeniu stożka pomiarowego w granicach 6÷8 cm, tak aby zaprawa nie dostawała się do pionowych szczelin pustaków.

W trakcie wznoszenia murów bezwzględnie stosować zasadę przewiązania spoin. Wiązanie pustaków w murze powinno zapewniać przekrywanie spoin pionowych dolnej warstwy pustaków przez pustaki warstwy górnej z przesunięciem pustaków obu warstw względem siebie o nie mniej niż 5 cm. Przycinanie pustaków ceramicznych wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi mechanicznych.

Na czas przerw w wykonywaniu murów wykonane partie zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

5.2.3. Mury z bloczków

Pierwsza warstwa muru:

- dokładność ułożenia pierwszej warstwy bloczków rzutuje na warstwach następnych, a w konsekwencji na dokładności wykonania całego budynku i dlatego też czynności tej należy poświęcić dużo uwagi. Po wykonaniu izolacji poziomej oraz wytyczeniu osi ścian, za pomocą niwelatora znajduje się najwyższy narożnik budynku. Różnica w wysokości poszczególnych narożników nie może być większa niż 30 mm. W przypadku występowania większych różnic podłoże (fundament, strop) musi zostać wyrównane;
- bloczki pierwszej warstwy muruje się na zaprawie cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:3 i konsystencji tak dobranej, aby bloczki nie osiadły pod własnym ciężarem. Murowanie rozpoczyna się od ustawienia pojedynczych bloczków w narożnikach ścian, piórami zwróconymi na zewnątrz budynku;
- do cięcia bloczków stosuje się pilę taśmową systemową dla danego systemu;

- bloczki poziomuje się do bloczka ustawionego w najwyższym narożniku. Poziomowanie i pionowanie bloczków kontroluje się przy pomocy poziomnicy i ewentualnie koryguje młotkiem gumowym;
- po ustawieniu bloczków narożnikowych rozciąga się między nimi sznur murarski i uzupełnia warstwę. Podczas uzupełniania pierwszej warstwy zaleca się kontrolowanie wysokości co czwartego lub piątego bloczka za pomocą niwelatora, gdyż kontrola poziomnicą może okazać się niewystarczająca.

Kolejne warstwy muru:

- przed przystąpieniem do murowania kolejnych warstw muru, poprzednią warstwę bloczków należy oszlifować w celu wyeliminowania ewentualnych drobnych nierówności i uzyskania płaszczyzny poziomej. Służy do tego packa do szlifowania. Następnie, po starannym usunięciu pyłu powstałego na skutek szlifowania, ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki. Nie jest wskazane murowanie samych narożników budynku, lecz systematyczne murowanie kolejnych warstw wszystkich ścian konstrukcyjnych;
- zaprawę systemową nakłada się na powierzchnie wymurowanych bloczków przy pomocy kielni o szerokości równej szerokości bloczków (grubości muru). Ząbkowana krawędź kielni pozwala na wykonanie spoin o tej samej grubości na każdej warstwie muru;
- jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby zapobiec stosunkowo szybkiemu jej wysychaniu.

Po wymurowaniu dwóch pierwszych warstw bloczków w ścianach zewnętrznych kondygnacji przyziemia tj. na wysokości 0,4 m, na całym obrysie budynku zaleca się wykonanie izolacji poziomej z folii, w celu uniknięcia zawilgocenia murów od odbitej wody opadowej. Wykonuje się to w sposób następujący:

- po przeszlifowaniu warstwy rozprowadza się na niej zaprawę systemową;
- na zaprawie układa się folię o szerokości równej szerokości bloczków;
- na folię ponownie nakłada się zaprawę;
- na zaprawę muruje się kolejną warstwę bloczków

Przy układaniu kolejnych warstw muru, należy zwrócić uwagę, aby spoiny pionowe w poszczególnych warstwach miały się o co 80 mm.

Kolejne warstwy muru należy kontrolować za pomocą poziomnicy. W trakcie wznoszenia ścian konstrukcyjnych należy pamiętać o wmurowaniu kotew do łączenia

później murowanych ścian działowych. Łączniki te należy zagłębić do połowy ich długości oraz, ze względów bezpieczeństwa, przygiąć do dołu.

5.3. Ściany warstwowe

Ściany wielowarstwowe są zbudowane z kilku warstw pionowych (nie licząc tynku). Rozróżnia się następujące rodzaje ścian warstwowych:

- ściany oblicowane
 - ściany szczelinowe;
 - z przewiązaniem ceglanym poziomym;
 - z przewiązaniem ceglanym pionowym;
 - połączonych kotwami;
 - ściany ocieplone metoda lekką;
 - ściany z okładziną powierzchniową elewacyjną;
 - ściany zmodernizowane, ocieplone i z domurowaną licówką

Należy przestrzegać następujących zasad:

- warstwy muru należy wznosić kolejno pasami o wysokości równej pionowej odległości między kotwami przy czym różnica poziomów poszczególnych warstw nie powinna przekraczać 0,5 m;
- w pierwszej kolejności wznosi się warstwę wewnętrzną (konstrukcyjną), niedopuszczalne jest rozpoczynanie prac od wykonania pierwszej warstwy zewnętrznej;
- kotwie w zaprawie należy rozmieścić w rozstawie co 0,5 m, a następnie układać pierwszą i następne warstwy elementów murowych;
- po związaniu zaprawy do warstwy wewnętrznej mocuje się płyty izolacyjne za pośrednictwem kotwi wcześniej zamurowanych w ścianie wewnętrznej;
- kolejną czynnością jest domurowanie zewnętrznej warstwy osłonowej;
- po wymurowaniu i związaniu zewnętrznej warstwy osłonowej można przystąpić do murowania następnego pasa warstwy wewnętrznej;
- nie należy wznosić ścian szczelinowych w ten sposób, że najpierw murowana jest warstwa wewnętrzna z mocowaniem kotwi a następnie do wymurowanej warstwy przytwierdza się izolację termiczną „nadziewając” ją na wystające z muru kotwie i domurowanie zewnętrznej ściany osłonowej;
- w trakcie murowania spoiny należy bardzo dokładnie wypełnić zaprawą w celu zabezpieczenia muru przed zamakaniem.

5.4. Nadproża

Otwory okienne i drzwiowe winny być przykryte nadprożami prefabrykowanymi z betonu zbrojonego, stalowymi lub żelbetowymi wylewanymi na mokro zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

W trakcie dokonywania odbioru szczególną uwagę należy zwrócić na:

- spoiny pionowe i poziome pomiędzy poszczególnymi elementami, spoiny nie mogą być większe niż 3 mm;
- ściany konstrukcyjne muszą być przewiązane wiązaniem murarskim, niedozwolone jest zostawianie strzępi i późniejsze domurowanie ścian;
- bloczki znajdujące się na krawędziach ścian, otworów drzwiowych i okiennych muszą mieć długość min. 115 mm;
- spoiny pionowe w poszczególnych warstwach powinny się mijać o min. 80 mm.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi;
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru;
- odchylenia przecinających się powierzchni murów;
- odchylenia wymiarów otworów ościeży;
- ułożenia elementów żelbetowych prefabrykowanych;
- izolacji powierzchniowych.

Najwyższe dopuszczalne odchyłki wymiarów murów z cegły, pustaków ceramicznych i bloczków nie mogą przekraczać wielkości określonych w tabeli 4.

Tabela 4: Dopuszczalne odchyłki wymiarów murów

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]	
		Mury spoinowane	Mury nie spoinowane
1.	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: Na długości 1 m	3	6

	Na całej powierzchni ściany pomieszczenia	10	20
2.	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi: na wysokości 1 m na wysokości 1 kondygnacji na wysokości ściany	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru: na długości 1 m na całej długości budynku	1 15	2 30
4.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem na długości 1 m na długości budynku	1 10	2 20
5.	Odchylenia przecinających się powierzchni muru na długości 1 m na długości ściany	3 -	6 -
6.	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnicy dla otworów o wymiarach: Do 100 cm Szerokość Wysokość Powyżej 100 cm Szerokość Wysokość	+6; -3 +15; -10 +10; -5 +15; -10	+6; -3 +15; -10 +10; -5 +15; -10

7. OBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

Podstawę odbioru robót murowych stanowią:

- dokumentacja Projektowa i ST;
- Dziennik budowy;
- zaświadczenie o jakości materiałów (certyfikaty, aprobaty techniczne);
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających;
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbioru robót należy dokonać przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia robót w planie i przekroju;
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych;
- prawidłowości wykonania murów.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena wykonania murów obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji;
- kontrola i ewentualne uzupełnienie podłoży pod roboty (warstwy izolacyjne konstrukcji betonowych i żelbetowych);
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu oraz ich składowanie;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych;
- przygotowanie, montaż, transport i demontaż systemu rusztowań wraz z kosztami dodatkowymi (dzierżawa, itp.);
- wykonanie robót murarskich z pracami towarzyszącymi (np. osadzenie nadproży);
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania ścianek działowych obejmuje:

- prace przygotowawcze;
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- prace zasadnicze - wykonanie ścianek działowych;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od

założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-M-42250:1998	Maszyny i urządzenia budowlane. Klasyfikacja
PN-92/M-47335	Betoniarki
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-M-47900-4:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza
PN-ISO 3443-4:1994	Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych
PN-B-12014:2009	Pustaki ceramiczne wentylacyjne
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05	Eurokod 6 -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1996-2:2010	Eurokod 6 -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 459-1:2015-06	Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 02.05 Montaż konstrukcji stalowych

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45260000-7 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót:

- 45262410 - Wznoszenie konstrukcji ze stali

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	5
2.2. Stal konstrukcyjna.....	6
2.3. Tryb postępowania przy dostawach stali.....	6
2.4. Łączniki i materiały spawalnicze	7
2.5. Materiały do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych	7
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Warunki ogólne.....	8
5.2. Łączenie elementów	10
5.2.1. Połączenia spawane.....	10
5.2.2. Spawanie konstrukcji ze stali nierdzewnej	10
5.2.3. Połączenia śrubowe	11
5.2.4. Połączenia na kotwy.....	11
5.3. Podpory zakotwienia konstrukcji stalowych.....	12
5.4. Montaż belek stalowych stropowych	13
5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.....	13
5.5.1. Wymagania dotyczące podłoży	13
5.5.2. Elementy i konstrukcje zabezpieczane na budowie	13
5.5.2.1. Przygotowanie powierzchni.....	14
5.5.2.2. Warunki przy prowadzeniu prac malarskich antykorozyjnych.....	15
5.5.2.3. Wymagania dotyczące wykonania prac malarskich antykorozyjnych ...	16
5.6. Rusztowanie montażowe	16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1. Ogólne wymagania	17
6.2. Ocena montażu oraz pomiary i badania odbiorowe.....	17

6.3. Kontrola jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.....	17
6.4. Odbiory częściowe.....	18
6.5. Odbiór końcowy konstrukcji.....	18
7. ODBIÓR ROBÓT	18
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	18
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	19
9.1. Normy	20

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu montażu konstrukcji stalowych obejmujących wszystkie czynności z:

- przygotowaniem elementów stalowych do montażu;
- montażem elementów stalowych;
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Rusztowania - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu

Krajowe oceny techniczne - obowiązująca na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane wbudowywane na trwałe do konstrukcji.

Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane" wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych jednostką upoważnioną do ich wydawania są Instytuty Badawcze.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia

Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- stal profilowa S235, 1.4301;
- blacha ze stali nierdzewnej co najmniej gatunku 1.4301;
- łączniki: kotwy rozporowe, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej A2, A4;
- barierki ze stali nierdzewnej co najmniej gat. 1.4301;
- pomost i kratki pomostowe ze stali nierdzewnej co najmniej gat. 1.4301

Do wykonania konstrukcji stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Aprobaty Techniczne.

2.2. Stal konstrukcyjna

Do wytwarzania stalowych konstrukcji należy używać stal zgodnie z PN-EN 1993-1-1:2006. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Zamawiającego jeśli posiadają :

- aprobaty techniczne ITB dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie;
- Certyfikat lub Krajowe Deklaracje Właściwości Użytkowych z Krajowymi Ocenami Technicznymi lub PN;
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru norm polskich;
- Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

2.3. Tryb postępowania przy dostawach stali

Stal dostarczana na budowę powinna:

- mieć trwałe odczytanie dokonane przez Komisarza Odbiorczego MTiMG;
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego;
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10163-1:2007;
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-EN ISO 16120-2:2017-04;
- dla kątowników równoramiennych wg, PN-EN 10056-1:2017-03 i PN-EN 10056-2:1998;
- dla ceowników, wg PN-EN 10162:2005

2.4. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Zamawiającego wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Zamawiającego na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania norm przedmiotowych:

- dla śrub pasowanych PN-EN ISO 4759-1:2004,
- dla nakrętek do śrub PN-EN 1515-1:2002,
- dla elektrod wg PN-EN ISO 18275:2012,
- drut do spawania stali nierdzewnej 1.4301 (stosownie do przyjętej metody spawania: elektrody otulone lub drut do spawania TIG)

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

2.5. Materiały do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych

- Cynkowanie ogniowe;
- Inne wyroby malarskie gruntujące i nawierzchniowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych;
- Rozcieńczalniki (woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany i inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie);
- Środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3. Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu

obowiązani są do przedstawienia Zamawiającego do akceptacji wykazy zasadniczego sprzętu. Zamawiający jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Do wykonania robót przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- Rusztowania;
- Wciągarki;
- żuraw samochodowy.

Wykonawca na żądanie Zamawiającego jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Zamawiającego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbnе uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wykwipowana załoga).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki ogólne

Zastosowanie mają ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podane w ST-00.01.

Jeśli w projekcie nie określono klasy, to wytwarzanie konstrukcji powinno być zgodne z następującymi wymaganiami:

- montaż należy prowadzić zgodnie z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej jego fazie oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po zakończeniu robót;
- elementy, zespoły i układy konstrukcyjne powinny być trwale i w sposób widoczny

oznakowane, zgodnie z symboliką podaną na rysunkach montażowych. Przed przystąpieniem do scalania elementów należy uprzednio naprawić wszystkie ich uszkodzenia, które mogły powstać w czasie transportu i składowania. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność do przeniesienia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Dodatkowe stężenia i zakotwienia montażowe zaprojektowane przez Wykonawcę, odpowiednio do przyjętej metody montażu. Metodę montażu konstrukcji określi Wykonawca w projekcie montażu, z uwzględnieniem założeń projektowych, warunków placu budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia;

- projekty montażu opracowane przez podwykonawców wymagają uzgodnienia zagospodarowania placu budowy z Zamawiającym;
- projekt organizacji montażu, winien być opracowany w ramach dokumentacji ofertowej na podstawie dokumentacji projektowej;
- Przyjęta metoda montażu powinna zapewnić:
 - wymaganą jakość robót;
 - bezpieczeństwo pracowników prowadzących roboty montażowe;
 - krótki cykl inwestycyjny

W odniesieniu do połączeń montażowych należy jeszcze dodać następujące wymagania:

- stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części;
- przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych jak stal w konstrukcji, a po osadzeniu należy je zabezpieczyć przed wypadnięciem;
- w połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm; stosowane podkładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm;
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Inny sposób zabezpieczeń możliwy jest po przedłożeniu przez Wykonawcę projektu zabezpieczeń i jego zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego wymagana jest na okres co najmniej 10 lat.

5.2. Łączenie elementów

5.2.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Zamawiającego wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nie przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwyty montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Zamawiającego. Zamawiający może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwyty montażowych.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Najistotniejsze zasady są następujące:

- roboty spawalnicze powinni być wykonywane pod nadzorem przez spawaczy uprawnionych do danego procesu spawania;
- powierzchnie i brzegi przygotowane do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów;
- elementy w trakcie spawania należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu;
- części przygotowane i złożone do spawania powinny być unieruchomione za pomocą spoin szczepnych, uchwyty klinowych, przewiązek lub złączy śrubowych;
- długość spoin czepnych nie powinna być mniejsza niż 5-krotna grubość grubszej z łączonych części i nie mniejsza niż 40 mm;
- spoiny szczepne pęknięte oraz nieprzewidziane do włączenia do spoiny projektowanej powinny być wycięte;
- przewiązki, uchwyty klinowe czy śrubowe łączące blachy przygotowane do spawania nie mogą ograniczać dostępu niezbędnego do wykonania spoiny i powinny zapewnić swobodę poprzecznego skurczu wykonanego styku

5.2.2. Spawanie konstrukcji ze stali nierdzewnej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej łączenie konstrukcji ze stali nierdzewnej należy wykonać metodą spawania TIG lub spawanie elektrodami otulonymi (MMA).

Przed każdym spawaniem stali nierdzewnej należy:

- obszar spawania i przyległych powierzchni oczyścić z brudu, oleju i farby;
- usunąć pozostałości po szlifowaniu.

Sposoby przygotowania elementów do spawania:

- obróbka skrawaniem;
- staranne ręczne szlifowanie.

5.2.3. Połączenia śrubowe

Połączenia zakładkowe lub nakładkowe - stosować głównie na stykach pasów i środków belek oraz słupów.

Połączenia doczołowe - stosuje się w węzłach i stykach konstrukcji prętowych (ramowych, szkieletowych i kratowych)

Długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwój gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż cztery zwoje w połączeniach sprężanych. Sprężenie połączenia doczołowego uzyskuje się dzięki kontrolowanemu dokręceniu nakrętek śrub wysokiej wytrzymałości. Trzpień gwintowany powinien zawsze wystawać poza nakrętkę po jej dokręceniu.

Nakrętki i podkładki śrub zaleca się stosować odpowiednio do klasy wytrzymałości śrub i rodzaju połączenia śrubowego.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części. Nakrętki należy zakładać tak, aby oznakowanie klasy było widoczne. Podkładki klinowe stosuje się, gdy powierzchnia łączonych części jest odchylona więcej niż 3° od płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Podkładki hartowane (twarde) powinny być używane w połączeniach sprężanych, przy czym do śrub klasy 10.9 - pod łbem i nakrętką śruby, a do śrub klasy 8,8 - pod łbem lub pod nakrętką od strony dokręcania. Podkładki hartowane należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki.

Dokręcanie śrub w połączeniach niesprężanych powinno zapewnić dobre przyleganie części łączonych. Śruby powinny być dokręcane zwykłym kluczem (bez przedłużenia) do pierwszego oporu, tj. siłą jednej ręki człowieka lub siłą powodującą pierwsze uderzenie klucza udarowego.

Śruby w połączeniach sprężanych są najczęściej dokręcane przy użyciu kluczy dynamometrycznych. Siłę naciągu trzpieni śrub określa się metodą kontrolowanego momentu dokręcenia M_o , którego wartość powinna być przyjęta wg zaleceń producenta lub określona doświadczalnie.

5.2.4. Połączenia na kotwy

Kotwa segmentowa do betonu

- przeznaczona do mocowania w betonie zarówno niespękanym jak i spękanym w zakresie średnich obciążeń

- przeznaczona do zamocowania elementów konstrukcji budowlanych, barier, poręczy;
- przeznaczona do zamocowania elementów konstrukcyjnych oraz instalacji do stropów w strefie rozciąganej betonu;
- kotwa winna posiadać odporność ogniową potwierdzoną przez ETA;
- do zamocowań jedno i wielopunktowych;
- materiał – stal nierdzewna;
- typ podłoża \geq beton C 20/25

Kotwa wklejana iniekcyjnie

- przeznaczone do mocowania do betonu elementów konstrukcyjnych np. stalowych belek, słupów oraz elementów wsporczych, balustrad i barier, itp.
- przeznaczone do połączeń monolitycznych elementów żelbetowych metodą wklejania prętów zbrojeniowych;
- przeznaczone do przedłużania (uciągłania) zbrojenia, połączenia konstrukcyjne w betonie;
- przeznaczone do wzmacniania istniejących elementów żelbetowych;
- zakres głębokości kotwienia: od 60 do 160 mm lub od 120 do 600 mm;
- zakres dopuszczalnych temperatur eksploatacyjnych do 120°C przy oddziaływaniu krótkotrwałym, do 72°C przy oddziaływaniu długotrwałym.;
- kotwa winna posiadać odporność ogniową potwierdzoną przez ETA;
- przeznaczone do zastosowań wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń w warunkach suchych i zawilgoconych w temperaturze od 10°C do +40°C;
- przeznaczone do mocowania blisko krawędzi bez naprężeń w podłożu i w małych odległościach między wklejanymi prętami;
- czasy żelowania i utwardzania żywicy do 1 h przy temp -5°C;
- żywica nie powinna wydzielać nieprzyjemnego zapachu.

5.3. Podpory zakotwienia konstrukcji stalowych

Podpory konstrukcji jak: ławy, stopy, płyty, ruszty fundamentowe wraz z elementami wyrównującymi i kotwiącymi muszą być wykonane zgodnie z projektem i wymaganiami norm przed rozpoczęciem montażu.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Podstawy słupów stalowych ustawiać na fundamentach za pośrednictwem podkładek

stalowych umożliwiających regulację położenia i pionowość oraz wykonanie podlewki. Łączna powierzchnia pakietów podkładek stalowych powinna Stanowić co najmniej 15% powierzchni podstawy słupa, z tym że na każdą śrubę powinny przypadać po dwa pakiety.

Usytuowanie pakietów stałych powinno umożliwić otoczenie ich podlewką cementową.

Kielichy stóp fundamentów po osadzeniu słupów wypełnić należy betonem klasy nie niższej niż klasa betonu fundamentu na wysokość $2/3$ głębokości kielicha. Pozostałą część kielicha należy wypełnić po uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości pierwszej partii betonu i po usunięciu klinów montażowych.

5.4. Montaż belek stalowych stropowych

Oparcia belek na podporach wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

Belki stalowe walcowane o rozpiętości do 6 m mogą być opierane bezpośrednio na murze z cegły pełnej lub na ścianie z betonu, po wyrównaniu zaprawą cementową. Jeżeli ściana jest wykonana z cegły kratówki, betonu komórkowego, pustaków ceramicznych itp. to belki należy opierać na poduszkach betonowych bądź na czterech warstwach muru z cegły pełnej, wyrównanych zaprawą cementową, a najlepiej na wieńcu żelbetowym. Belki należy układać na wypoziomowanych murach. Końce belek umieszczonych na murze należy zabezpieczyć przed korozją np. powlec młkiem cementowym. Nacisk na powierzchnie bezpośredniego podparcia belki stropowej nie powinien przekraczać wytrzymałości obliczeniowej materiału podpory. Aby zapewnić równomierny rozkład nacisku belki na podporę, przyjmuje się, że długość oparcia belki „c” w mm powinna spełniać warunek $c < 150 + h/3$ gdzie h - wysokość belki w mm.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej.

5.5.1. Wymagania dotyczące podłoży

Ogólne wymagania dotyczące wykonania podłoży pod powłoki antykorozyjne określa norma PN-EN ISO 12944-4:2001. Przygotowanie powierzchni ocenia się poprzez wzrokową ocenę czystości profili powierzchni i czystości chemicznej z zastosowaniem metod podanych normie PN-EN ISO 12944-4:2001.

5.5.2. Elementy i konstrukcje zabezpieczane na budowie

Powierzchnie elementów i konstrukcji stalowych przed malowaniem nie mogą być:

- zanieczyszczone smarami, olejami, tłuszczami, solami, kwasami, alkaliami;
- pokryte zgorzeliną walcowniczą, rdzą, topnikami z procesu spawania i powłokami lakierowymi.

Powierzchnie elementów i konstrukcji stalowych wymagają więc przed malowaniem odpowiedniego przygotowania.

5.5.2.1. Przygotowanie powierzchni

- Oczyszczenie wstępne, polegające na: wyrównaniu nierówności, w tym usunięciu zadziorów, zaokrągleniu krawędzi, wyrównaniu spoin i nierówności po spawaniu punktowym oraz wyrównaniu szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów.
- Oczyszczenie właściwe mające na celu usunięcie zgorzeliny, rdzy, olejów i smarów, produktów spawania, wilgoci, a także innych zanieczyszczeń oraz nadanie podłożu odpowiedniej chropowatości.

Zalecane metody usuwania warstw i obcych zanieczyszczeń powierzchni:

- smarów i oleju - poprzez czyszczenie wodą, parą, emulsją, rozpuszczalnikiem organicznym lub czyszczenie alkaliczne;
- zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie np. soli - poprzez czyszczenie wodą, parą lub czyszczenie alkaliczne;
- zgorzeliny walcowniczej - poprzez trawienie kwasem, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro bądź poprzez czyszczenie płomieniem;
- rdzy - tymi samymi metodami jak przy czyszczeniu zgorzeliny walcowniczej plus dodatkowo czyszczenie z wykorzystaniem narzędzia z napędem mechanicznym bądź czyszczenie strumieniem wody;
- powłok lakierowych - poprzez usuwanie powłok za pomocą past rozpuszczalnikowych lub alkalicznych, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho bądź mokro, czyszczenie strumieniem wody a także omywanie ściernikiem;
- produktów korozji cynku - poprzez omywanie ściernikiem lub czyszczenie alkaliczne.

Ostateczny efekt przygotowania powierzchni tj. oczyszczenia jej do odpowiedniego stopnia czystości zależy od jej stopnia skorodowania przed oczyszczeniem i zastosowanych metod czyszczenia.

Przy doborze stopnia przygotowania powierzchni i metody czyszczenia należy uwzględnić:

- wymagania producentów wyrobów malarskich;
- przewidywaną trwałość ochronnego systemu malarskiego;
- kategorię korozyjności środowiska, w którym będzie użytkowana konstrukcja (PN-

EN ISO 129442:2001).

5.5.2.2. Warunki przy prowadzeniu prac malarskich antykorozyjnych

Warunki przy prowadzeniu prac malarskich powinny być podane w kartach technicznych lub instrukcjach stosowania wyrobów malarskich.

O ile instrukcja producenta nie zawiera innych wymagań, to prace malarskie antykorozyjne należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- przy temperaturze malowanego podłoża nie wyższej niż 40°C, podłoże nie powinno być również nasłonecznione;
- przy braku zawilgocenia malowanej powierzchni opadami oraz kondensującą parą wodną;
- przy temperaturze podłoża co najmniej o 3°C wyższej od temperatury punktu rosy, a przy dużej chropowatości powierzchni o 7°C (wyznaczenie temperatury punktu rosy powinno być zgodne z PN-EN ISO 8502-4:2017-03);
- najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25°C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery 18%;
- prace malarskie należy wykonywać na terenie oddzielnym lub osłoniętym od prac innego typu, w szczególności od obróbki strumieniowo-ściernej i spawania;
- w przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz zabezpieczyć nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń, w których są malowane elementy lub konstrukcje stalowe; nawiew świeżego powietrza nie powinien być kierowany bezpośrednio na malowane powierzchnie;
- po zakończeniu malowania świeżo nałożone powłoki malarskie, przed oddaniem do eksploatacji, powinny być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producentów nie stanowią inaczej) w takich samych warunkach jak przy malowaniu; elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską, o ile jest to możliwe, nie powinny być poddane bezpośrednio działaniu promieni słonecznych oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi;
- przy konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w razie wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. na skutek zmian pogodowych), miejsca malowane należy osłonić (wiaty, folie, plandeki) oraz w miarę możliwości zastosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji;
- przeznaczone do malowania powierzchnie powinny być w bezpieczny sposób

dostępne i dobrze oświetlone.

5.5.2.3. Wymagania dotyczące wykonania prac malarskich antykorozyjnych

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych podane są w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Jeżeli postanowienia dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej nie stanowią inaczej, to przyjmuje się, że pojedyncza grubość powłoki nie może być mniejsza niż 80% nominalnej grubości powłoki. Tak więc pojedyncza grubość powłoki powinna osiągać wielkość pomiędzy 80% a 100% nominalnej grubości powłoki, pod warunkiem że przeciętna wielkość dla całości (średnia) jest równa lub większa od nominalnej grubości powłoki. Jednocześnie należy zadbać o osiągnięcie nominalnej grubości powłoki przy unikaniu obszarów o nadmiernej grubości. Zalecane jest by maksymalna grubość powłoki nie była większa niż 3-krotna nominalna grubość powłoki. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki powinno się okresowo, podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro.

Wszystkie trudno dostępne powierzchnie oraz krawędzie, naroża, spawy, połączenia nitowe i śrubowe powinny być malowane szczególnie starannie. Jeżeli wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie krawędzi, należy zastosować odpowiednią powłokę zaprawkową o odpowiedniej szerokości (ok. 25 mm) po obu stronach krawędzi.

Należy przestrzegać określonego odstępu czasu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z kart technicznych wyrobów lakierowych.

Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mające znaczący wpływ na jej wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki.

Powłokę gruntową, czyli pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż 6 godzin po jego oczyszczeniu. Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil powierzchni stalowej.

Każda powłoka powinna być nałożona równomiernie i bez pozostawienia miejsc niepokrytych.

5.6. Rusztowanie montażowe

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać poniższym wymaganiom.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące

odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm ± 5 % rozstawu;
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej ± 5 % wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm;
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu ± 5 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Zamawiającego.

6.2. Ocena montażu oraz pomiary i badania odbiorowe.

Ocena montażu konstrukcji dotyczy:

- kontrolnych pomiarów geodezyjnych przed rozpoczęciem, podczas i po ukończeniu montażu;
- stanu podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania;
- zgodności metody montażu z projektem i spełnienia wymagań bhp;
- stanu elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu;
- wykonania i kompletności połączeń;
- wykonania powłok ochronnych;
- naprawy elementów, konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych i usuwania innych nieprawidłowości.

Pomiary kontrolne prawidłowości wykonania prac montażowych w zakresie położenia elementów powinny być prowadzone metodami geodezyjnymi za pomocą sprzętu pomiarowego z dokładnością zapewniającą zachowanie wymaganych tolerancji montażu.

6.3. Kontrola jakości zabezpieczenia antykorozyjnego

Ocena jakości zabezpieczenia antykorozyjnego to:

- kontrola procesu oczyszczenia powierzchni;
- ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok;
- wyglądu powierzchni poprzez ocenę wzrokową np. pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i wad takich jak dziurkowanie, zmarszczenie, kwaterowanie, łuszczenie, spękania i zacieki;
- grubość powłok wg PN-EN ISO 2808:2008 lub PN-EN ISO 2409:2013-06 .

6.4. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych przedkłada do zatwierdzenia Zamawiającemu Wykonawca uwzględniając program montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów.

6.5. Odbiór końcowy konstrukcji

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem.

Należy sprawdzić w szczególności:

- podpory konstrukcji;
- odchyłki geometryczne układu;
- jakość materiałów i spoin;
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych;
- stan i kompletność połączeń.

W protokole odbioru należy podać min.:

- przedmiot i zakres odbioru;
- dokumentację zgodności wykonania z wymaganiami,
 - dokumentację technologiczną (operacyjną),
 - dokumentację wysyłkową,
 - dokumentację powykonawczą
 - dokumentację kontroli jakości,
 - deklarację zgodności (świadectwo jakości)
- protokoły odbiorów częściowych;
- parametry sprawdzane w obecności komisji odbioru;
- stwierdzone usterki oraz decyzję komisji odbioru.

7. ODBIÓR ROBÓT

Zastosowanie mają ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podane w ST-00.01 pkt. 7.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w Specyfikacji ST 00.01 pkt. 8.

Cena wykonania konstrukcji ze stali obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie konstrukcji stalowej w wytwórni i dostawę na budowę,
- przygotowanie podłoża pod roboty,
- prace montażowe,
- prace związane z wymaganym zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- badania laboratoryjne materiałów z opracowaniem dokumentacji tych badań,
- prace wykończeniowe: malowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania balustrady ze stali nierdzewnej obejmuje:

- prace przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- prace montażowe;
- prace wykończeniowe;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-EN 1993-2:2010	Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 2: Mosty stalowe
PN-EN 10163-1:2007	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN ISO 16120-2:2017-04	Walcówka ze stali niestopowej przeznaczona do produkcji drutu -- Część 2: Wymagania dla walcówki ogólnego przeznaczenia
PN-EN 10056-1:2017-03	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Część 1: Wymiary
PN-EN 10162:2005	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
PN-EN 1993-1-3:2008	Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
PN-EN ISO 18275:2012	Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali o wysokiej wytrzymałości -- Klasyfikacja
PN-EN 1993-1-1:2006	Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-EN ISO 2409:2013-06	Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1:Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 8502-4:2017-03	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 4: Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby mostów. Wymagania i badania przy odbiorze rusztowań
PN-EN 1004:2005	Ruchome rusztowania robocze wykonane z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych. Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-EN 10346:2015-09	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10083-1:2008	Stale do ulepszania cieplnego -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 2063:2006	Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy

PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne
PN-EN ISO 14731:2008	Nadzorowanie spawania -- Zadania i odpowiedzialność.
PN-EN ISO 12944:2001	Arkusze od 1 do 8 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
PN-EN ISO 2409:2013-06	Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 02.06 Wykonania pokryć dachowych z obróbkami blacharskimi oraz przykryć hermetyzujących

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót

- 45260000-7 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót:

- 45261000-4 - Wykonanie pokryć i konstrukcji dachowych
- 45261320-3 - Obróbki blacharskie i rynnny

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Wymagania ogólne	5
2.2. Blacha na rąbek stojący	6
2.3. Papy	6
2.3.1. Papa podkładowa.....	6
2.3.2. Papa nawierzchniowa.....	7
2.3.3. Papa paroizolacyjna	7
2.4. Drewno	8
2.5. Pokrycia dachowe z blachy trapezowej.....	10
2.6. Styropian laminowany papą	10
2.7. Folia paroprzepuszczalna	11
2.8. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych	11
2.9. Laminat poliestrowo szklany	12
3. SPRZĘT	13
4. TRANSPORT	13
5. WYKONANIE ROBÓT	15
5.1. 5.1. Warunki ogólne	15
5.2. 5.2. Wymagania dla podkładów	15
5.2.1. Podłoża pod pokrycia z pap.....	15
5.2.2. Podłoża z płyt izolacji termicznej pod pokrycie papą	15
5.3. Pokrycie papa termozgrzewalną	16
5.4. Pokrycia dachowe z blachy trapezowej i na rąbek	18
5.5. Więźba dachowa.....	19
5.6. Obróbki blacharskie	19
5.6.1. Obróbki gzymsu.	20
5.6.2. Obróbki kominów.....	20
5.6.3. Obróbki ogniomurów	20

5.7. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych.....	21
5.7.1. Rynny i rury spustowe – materiał zgodny z DP	21
5.8. Przykrycie hermetyczne z laminatu	22
5.8.1. Wymagania formalne.	22
5.8.2. Wymagania materiałowe.	23
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
7. ODBIÓR ROBÓT	25
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	27
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	28
9.1. Normy	29
9.2. Inne dokumenty	29

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – ETAP I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- podkładów i izolacji;
- pokrycia dachowego blachą na rąbek stojący;
- konstrukcji drewnianej;
- pokrycia dachowego papą termozgrzewalną;
- pokrycia dachowego z blachy trapezowej;
- obróbek blacharskich z blachy ocynkowanej;
- urządzeń do odprowadzania wód opadowych (rynny i rury spustowe);
- pokrycia hermetyzujące zbiorników z laminatu poliestrowo-szklanego.

Tego rodzaju roboty wystąpią przy budowie projektowanych obiektów kubaturowych, wiat oraz przy realizacji przykryć hermetyzujących zbiorniki. Jest to obiekt:

- osadnik wstępny OWS (ob. 44) wraz z pompownią osadu wstępnego niezagęszczonego (POWN) i budynkiem wejściowym do pompowni (Ob. 44.1.)

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01. pkt. 2.

Zastosowane materiały do wykonywania pokryć dachowych powinny odpowiadać polskim normom i posiadać między innymi:

- aprobaty techniczne ITB dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie;
- certyfikat lub deklaracje zgodności z aprobatą techniczną lub PN;
- certyfikat na znak bezpieczeństwa;

- certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru norm polskich;
- termin przydatności do stosowania na opakowaniach.

Podstawowymi materiałami są:

- blacha na rąbek stojący;
- papa termozgrzewalna;
- drewno;
- blacha trapezowa;
- styropapa;
- folia paroizolacyjna;
- laminat poliestrowo-szkłany;
- elementy odwodnienia dachu z PCV. (rynny, rury spustowe), obróbki blacharskie z blachy powlekanej

Wszystkie materiały do pokryć dachowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzane wpisem do dziennika budowy.

2.2. Blacha na rąbek stojący

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów i wymaganiami producenta;

- pokrycia dachowe - blachy o grubości 0,5÷0,75 mm, obustronnie cynkowane metodą ogniową, pokryte powłokami poliestrowymi oraz pokryte warstwą pasywacyjną;
- obróbki blacharskie – blacha powlekana w kolorze blachy na rąbek;
- wkręty i nity do mocowania – wkręty samowierzące o wymiarach 4,8 x 35 mm z uszczelką gumową EPDM;
- łąty i kontrłąty.

2.3. Papy

2.3.1. Papa podkładowa

Papa podkładowa (typ I), papa asfaltowa zgrzewalna, podkładowa, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej o gramaturze 200 g/m². Od wierzchniej strony papa pokryta jest droбноziarnistą posypką mineralną, jej spodnia strona zabezpieczona jest folią z tworzywa sztucznego.

Wymagania:

- gramatura osnowy (włóknina poliestrowa) 200 g/m²;
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 2000 g/m²;
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 700 / 500 N;
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %;
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C;
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C;
- grubość 4,0 mm ±5%;
- długość rolki 7,5 m;
- szerokość rolki 1,0 m

2.3.2. Papa nawierzchniowa

Papa nawierzchniowa (typ II), papa asfaltowa zgrzewalna, wierzchniego krycia, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej. Od wierzchniej strony papa pokryta jest gruboziarnistą posypką, wzdłuż jednego brzegu wstęgi znajduje się pas masy asfaltowej nie pokryty posypką, zabezpieczony folią z tworzywa sztucznego. Spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego.

Wymagania:

- gramatura osnowy (włóknina poliestrowa) 250 g/m²;
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m²;
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 750 / 700 N;
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %;
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C;
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C;
- grubość 5,2 ±0,2 mm

2.3.3. Papa paroizolacyjna

Wymagania:

- Powierzchnia: górna: talkowana; dolna: laminowana folią;
- Wkładka nośna: folia aluminiowa i tkanina szklana 200 g/m²;
- Siła zrywająca wg DIN EN 12311-1: wzdłuż/wszerz : > 1000 N/50 mm;
- Wydłużenie przy zerwaniu wg DIN EN 12311-1: wzdłuż/wszerz >2%;
- Giętkość w niskich temp. Wg DIN EN 1109: 0°C;
- Odporność na wysokie temp. Wg DIN EN 1110: + 70°C;
- Grubość: ok. 4 mm.

2.4. Drewno

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB - Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Dla robót w zakresie konstrukcji drewnianych stosuje się drewno według następujących norm:

- PN-D-94021:2013-10 Tarcica iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi;
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5 -- Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

Tab. 1 Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa

Lp.	Oznaczenia	Klasy drewna	
		C24	C30
1.	Zginanie	24	30
2.	Rozciąganie wzdłuż włókien	14	18
3.	Ściskanie wzdłuż włókien	21	23
4.	Ściskanie w poprzek włókien	5,3	5,7
5.	Ścinanie	2,5	3,0
6.	Sęki w strefie marginalnej	1/4 do 1/2	do 1/4
7.	Sęki na całym przekroju	1/4 do 1/3	do 1/4
8.	Skręt włókien	do 10%	do 7%
9.	Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki:		
	- głębokie	1/2	1/3
	- czołowe	1/1	1/1
10.	Zgnilizna	niedopuszczalna	
11.	Chodniki owadzie	niedopuszczalne	
12.	Szerokość słoików	6 mm	4 mm
13.	Oblina	Dopuszczalna na długości obu krawędzi, zajmująca do 1/4 szerokości lub długości	

Dopuszczalne wady tarcicy

Krzywizna podłużna:

- płaszczyzn 30 mm - dla grubości do 38 mm
10 mm - dla grubości do 75 mm
- boków 10 mm - dla szerokości do 75 mm
5 mm - dla szerokości > 250 mm

Wichrowatość 6% szerokości

Krzywizna poprzeczna 4% szerokości

Rysy, falistość rzazu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu. Płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach tolerancji. Nieprostokątność niedopuszczalna.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu - 23%,
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem - 20%.

Tolerancje wymiarowe tarcicy

- odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe niż:
 - w długości: do + 50 mm lub do - 20 mm dla 20% ilości
 - w szerokości: do + 3 mm lub do - 1 mm
 - w grubości: do + 1 mm lub do - 1 mm
- odchyłki wymiarowe bali jak dla desek.
- odchyłki wymiarowe łąt powinny być nie większe niż:
dla łąt o grubości do 50 mm
 - w szerokości: do + 2 mm i - 1 mm dla 20% ilości
 - w grubości: do + 1 mm i - 1 mm dla 20% ilości
- dla łąt o grubości powyżej 50 mm
 - w szerokości: do + 2 mm i - 1 mm dla 20% ilości
 - w grubości: do + 2 mm i - 1 mm dla 20% ilości
- odchyłki wymiarowe krawędziaków na długości i szerokości nie powinny być większe niż + 3 mm i - 2 mm.
- odchyłki wymiarowe belek na długości i szerokości nie powinny być większe niż + 3 mm i - 2 mm

Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r.

- Środki do ochrony przed grzybami i owadami;
- Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem;
- Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

Łączniki

Gwoździe

Należy stosować gwoździe okrągłe wg obowiązujących przepisów.

Śruby

Należy stosować śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014:2011 oraz śruby z łbem kwadratowym wykonane wg obowiązujących przepisów.

Nakrętki

Należy stosować nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002 oraz nakrętki kwadratowe wg obowiązujących przepisów.

Podkładki pod śruby

Należy stosować podkładki kwadratowe wykonane wg obowiązujących przepisów.

Wkręty do drewna

Należy stosować wkręty do drewna z łbem sześciokątnym, wkręty do drewna z łbem stożkowym, wkręty do drewna z kulistym wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Płytki kolczaste

Należy stosować płytki kolczaste z blachy stalowej ocynkowanej wg obowiązujących przepisów.

2.5. Pokrycia dachowe z blachy trapezowej

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów i wymaganiami producenta.

- pokrycia dachowe - blachy trapezowe o grubości 0,5÷0,75 mm, obustronnie cynkowane metodą ogniową, pokryte powłokami poliestrowymi oraz pokryte warstwą pasywacyjną.

2.6. Styropian laminowany papą

- współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D = 0,036 \div 0,038$ W / mK (w temp. 10 °C)
- Wytrzymałość mechaniczna
 - Wytrzymałość na zginanie ≥ 150 kPa;
 - Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym ≥ 100 kPa;
 - Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych ≥ 150 kPa
- Odporność popaczenia papa – styropian
- Wytrzymałość na odrywanie połączenia papa- -styropian ≥ 100 kPa
- Odporność połączenia papa-styropian na działanie temperatury +80 °C i -20 °C ≥ 100 kPa
- Odporność połączenia papa-styropian na działanie wody ≥ 100 kPa

- Wytrzymałość na oddzieranie połączenia papa- -styropian, moment oddzierania ≥ 20 Nmm/mm

2.7. Folia paroprzepuszczalna

Folia paroprzepuszczalna trójwarstwowa powłoka z polipropylenu pełni funkcję zabezpieczenia izolacji termicznej przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem kurzem. Zapobiega skraplaniu się pary wodnej w przestrzeni izolacyjnej, utrzymuje optymalną wilgotność wewnątrz przegród budowlanych.

Szczelność układu zapewnia się poprzez klejenie zakładów sąsiednich arkuszy folii taśmą uszczelniającą i obustronnie klejącą.

Wymogi techniczne:

- grubość 0,20 mm;
- masa powierzchniowa 180 g/m²;
- wytrzymałość na rozdzieranie poprzeczne ≥ 120 N/mm;
- wytrzymałość na rozdzieranie wzdłużne ≥ 100 N/mm;
- równoważna warstwa powietrza 0,02 m;
- paroprzepuszczalność ≥ 1200 ;
- wysokość słupa wody wg DIN 20 811 >1000 ;
- zakres temperatur -40 do +80 C°;
- rozprzestrzenianie ognia nie rozprzestrzeniające ognia;
- odporność na promienie UV 4 miesiące.

2.8. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

Należy przestrzegać następujących zasad:

- w dachach (stropodachach) z odprowadnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynaki) o wyregulowanym spadku podłużnym;
- w dachach (stropodachach) z odprowadnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym;
- nie należy stosować koryt o przekroju prostokątnym;
- niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi;
- spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m;
- wpusty dachowe powinny być osadzone w korytach. W korytach o przekroju

trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min. 25 cm od brzegu wpustu powinno być poziome w celu osadzenia kołnierza wpustu;

- wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta. Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5 m od elementów ponad dachowych;
- wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych;
- przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu);
- elementy wyposażenia z blachy ocynkowanej powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 612:2006

Rynny i rury spustowe, a także inne materiały potrzebne do montażu powinny odpowiadać PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład

Wymagania :

- grubość materiału: 0,65 mm
- zgodność z PN-EN 612: 2016 pkt 6.6

2.9. Laminat poliestrowo szklany

Laminat poliestrowo szklany powinien składać się z następujących warstw:

- żelkot – warstwa odporna na UV;
- mata z włókien ciętych 300;
- przekładka: mata z włókien ciętych 450 + tkanina rowingowa 450;
- topcoat – warstwa odporna na skropliny

Charakterystyka materiałowa:

L p.	Specyfikacja	Materiał	Parametry techniczne
1.	Laminat	Żywica	<ul style="list-style-type: none">➤ HDT wg ISO 75/A – nie mniejsze jak 90°C➤ Wytrzymałość na rozciąganie – większa jak 55 [Mpa],➤ Wytrzymałość na zginanie – większa jak 110 [Mpa],➤ Moduł Young przy rozciąganiu – większy jak 3300 [Mpa],➤ Wydłużalność względna do zerwania – większa lub równa 2%
		Mata z włókien ciętych (konstrukcyjna)	<ul style="list-style-type: none">➤ Masa powierzchniowa – 405-495g/m²➤ Zawartość wilgoci – max. 0,25%➤ Zawartość preparacji i lepiszcza – 3,5-8,0%➤ Wytrzymałość na zrywanie min. 60N

		Mata z włókien ciętych	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masa powierzchniowa – 270-330g/m² ➤ Zawartość wilgoci – max. 0,25% ➤ Zawartość preparacji i lepiszcza – 3,5-8,0% ➤ Wytrzymałość na zrywanie min. 30N
		Tkanina rowingowa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masa powierzchniowa – 423-477g/m² ➤ Zawartość wilgoci – max. 0,15% ➤ Zawartość preparacji i lepiszcza – 0,45-0,85% ➤ Siła zrywająca; osnowa min. 43daN/cm watek min. 44 daN/cm
		Żelkot	➤ Odporność na UV
2.	Elementy łączące	Kotwa 10x110/28 Podkładka powiększona 11x37 Nakrętka M10-50-B Śruba M10x60-50-B Śruba M8x70-50-B Podkładka powiększona 8,4C	➤ stal A4
3.	Uszczelnienie	Uszczelka EPDM	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Szerokość -20mm ➤ Grubość 8mm ➤ Nośnik - kauczuk APTK/EPDM ➤ Gęstość - 175 +/- 25kg/m³ ➤ Odporność temp. -30°C do +100°C ➤ Wytrzymałość na rozciąganie ≥400kPa ➤ Wydłużenie przy zerwaniu ≥150% ➤ Absorpcja wody ≤5%

Dostawca przykrycia musi posiadać Aprobate IOŚ na przykrycia obiektów oczyszczalni ścieków.

3. SPRZĘT

Zastosowanie mają ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w ST-00.01 pkt. 3. Do wykonania pokryć dachowych i obróbek blacharskich używa się szeregu drobnych narzędzi ogólnego stosowania (młotki, nożyce, wkrętaki, wiertarki itp.).

Wykonawca jest zobowiązany używać takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu, na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Warunki i sposób transportu i składowania poszczególnych materiałów powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w instrukcjach producenta oraz odpowiednich normach.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonywania pokryć

dachowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

Materiały powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładzie z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników. Rolki należy ustawiać w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem.

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym utwardzonym podłożu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami i utratą stateczności.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

Elementy przykrycia z laminatu dostarczane z wytwórni na budowę powinny być oznakowane w sposób jednoznacznie określający ich docelowe usytuowanie w obiekcie.

Transport i składowanie elementów musi być zorganizowane w sposób chroniący elementy przed uszkodzeniami mechanicznymi. Elementy winny cały czas znajdować się w pozycji takiej jak po zamontowaniu na konstrukcji zbiornika.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.5.1. Warunki ogólne

Zastosowanie mają ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podane w ST-00.01.

5.2.5.2. Wymagania dla podkładów

5.2.1. Podłoża pod pokrycia z pap

Podłoża przeznaczone pod pokrycia z pap zgrzewalnych muszą spełniać następujące wymogi:

- pochylenie płaszczyzny połąci dachowych powinno być dostosowane do rodzaju pokrycia, zgodnie z wymaganiami PN-B-02361:2010;
- równość powierzchni podkładu powinna być taka, aby prześwit pomiędzy powierzchnią podkładu a łątą kontrolną o długości 3 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym do spadku (pochylenia połąci dachowej);
- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie występujących obciążeń w czasie robót i w czasie eksploatacji dachu;
- wymagana jest równość podłoża, co ma istotny wpływ na prawidłowy spływ wody, przyczepność papy do podłoża i estetykę wykonania pokrycia;
- podłoże powinno być suche i czyste, bez luźnych ziaren, kurzu itp.;
- podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcyjnych oraz powinien mieć odpowiednie uformowanie w styku z elementami wystającymi ponad powierzchnię pokrycia. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić 20 - 40 mm, a szczelin obwodowych około 20 mm;
- szczeliny dylatacyjne i obwodowe powinny być wypełnione materiałem elastycznym lub kitem asfaltowym;
- w podkładzie należy osadzić uchwyty do zawieszenia rynny dachowej

Przystąpienie do robót pokrywczych dachu może nastąpić po odbiorze konstrukcji dachu.

5.2.2. Podłoża z płyt izolacji termicznej pod pokrycie papą

Wymagana jest taka wytrzymałość oraz sztywność podłoża, aby pod wpływem

przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia.

Wymagania te spełnione są przez:

- płyty styropianowe EPS w okładzinie z papy asfaltowej wykonane na rdzeniu EPS100;
- innego rodzaju płyty termoizolacyjne dopuszczone do stosowania pod bezpośrednie krycie papą.

Przed przystąpieniem do układania płyt należy

- sprawdzić prawidłowość spadków oraz wykonać wszystkie poprzedzające roboty typu:
- montaż świetlików, wywietrzników, masztów antenowych, itp.

Podłoże z płyt izolacji termicznej powinno być zabezpieczone przed zawilgoceniem (np. przelotne opady) przez niezwłoczne ułożenie na nim co najmniej jednej warstwy papy.

5.3. Pokrycie papa termozgrzewalną

Należy przestrzegać następujących wymogów:

- przed wykonywaniem pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej powinny być wykonane wszelkie obróbki blacharskie na okapach i kominach;
- przed przystąpieniem do wykonywania nowego pokrycia lub remontu starego trzeba zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz zdecydować o konieczności wentylacji;
- przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów połaci dachowej, sprawdzić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu oraz ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu;
- prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż:
 - 0° C w przypadku pap modyfikowanych SBS;
 - +5°C w przypadku pap oksydowanych. Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem
- nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze;
- roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego

oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy zgrzewalnej podkładowej;

- przy małych pochyleniach dachu do 10% papy należy układać pasami równoległymi do okapu, przy większych spadkach pasami prostopadłymi do okapu (z uwagi na spowodowaną dużą masą możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania). Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki;
- przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12-15 cm);
- zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność, cofając się przed rozwijaną rolką. Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy;
- arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:
 - podłużny 8 lub 10 cm;
 - poprzeczny 12-15 cm
- zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i zgodnie z kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim odchyleniu papy) i ponownie skleić. Wypływy masy

asfaltowej można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu;

- w poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°;
- wokół kominów za pomocą kleju bitumicznego należy zamocować izokliny. Pas tynku (szer. 20 cm) nad izoklinem zagruntować preparatem gruntującym bitumicznym. Na izoklin wkleić pas papy podkładowej szer. ok. 50 cm (typ I) z wywinięciem na komin i połączyć po 15 cm. podobne wywinięcie na komin ale o szer. 20 cm musi być wykonane z papy nawierzchniowej (typ II). Papę nawierzchniową zakańczamy na pow. komina listwą dociskową dodatkowo uszczelnioną klejem bitumicznym.

5.4. Pokrycia dachowe z blachy trapezowej i na rąbek

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów i wymaganiami producenta.

W przypadku montażu pokrycia z blachy należy przestrzegać następujących zasad:

- blachy przycina się za pomocą nożyc wibracyjnych, a w przypadku małego zakresu cięcia za pomocą piły lub nożyc do blach;
- nie wolno do cięcia używać szlifierek kątowych lub innych narzędzi wytwarzających podczas cięcia wysoką temperaturę ze względu na korozję miejsc ciętych;
- po cięciu i wierceniu należy usunąć wszystkie metalowe odpady mogące spowodować odbarwienie powierzchni blach;
- blachy należy układać i mocować za pomocą śrub lub wkrętów samonawiercających. Wkręty wkręcać przy pomocy wiertarek ze sprzęgłem;
- podczas wkręcania należy zwrócić uwagę na ustawienie siły docisku, aby nie powodować miażdżenia podkładki EPDM;
- blachy układa się rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu;
- wkręty należy rozmieszczać w co drugiej fali, co drugi szereg dachówek, w każdej fali przy okapie i kalenicy oraz w każdym szeregu dachówek na bocznej nakładającej się krawędzi. Wkręty umieszczamy zawsze w dolnej części fali;
- łączenie płyt wzdłuż dłuższego boku oraz krawędzi zakładkowej należy wykonać przy pomocy szczelnych nitów zrywanych umieszczanych na szczycie profilu. Połączeń dłuższych boków blach nie przykręca się wkrętami do łąt;

- przed montażem blach dachówkowych należy zmontować haki rynnowe oraz pasy podrynnowe i następnie przystąpić do układania;
- profili rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu; pierwszy szereg arkuszy musi być ułożony pod prawidłowym kątem ze względu na niebezpieczeństwo skręcania arkusza; pomocne jest w tym przypadku zamocowanie deski przy okapie co wymusza prawidłowy kąt montażu; po zamocowaniu deski można kilka pierwszych arkuszy ułożyć bez przykręcania, w celu znalezienia prawidłowego sposobu ułożenia;
- niezbędne jest prawidłowe uszczelnienie kalenicy i okapu za pomocą specjalnych uszczelek, w celu uniemożliwienia;
- przedostawania się śniegu i kurzu; w przypadku dachów płaskich o pochyleniu połąci do 30° zaleca się stosowanie uszczelek;
- wzdłuż całej kalenicy i okapu, zapewniając dostęp powietrza przy okapie oraz wylot w kalenicy; kalenicę dachów o kacie nachylenia połąci dachowej powyżej 30° można pozostawić bez uszczelek, zaginając do góry dolne części fal;
- wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w czasie transportu i montażu należy zamalować farbą zaprawową.

5.5. Więźba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejek. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm. Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż 1 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek lub krokwi: do 2 cm w osiach rozstawu belek do 1 cm w osiach rozstawu krokwi;
- w długości elementu: do 20 mm;
- w odległości między węzłami do 5 mm;
- w wysokości: do 10 mm

Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub betonem powinny być w miejscach styku odizolowane jedną warstwą papy.

5.6. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

Elementy stalowe muszą być wykonane w taki sposób, aby nie uszkodziły papy na przykład ostrymi brzegami itp.

Obróbki blacharskie powinny być wykonane z blachy ocynkowanej powlekanej w kolorze pokrycia dachowego o gr. 0,5-0,55 mm zgodnie ze sztuką dekarską.

U wielu producentów oferowane są gotowe obróbki jak wiatrownice, pasy nadrynnowe, płaskie obróbki blacharskie, wywietrzniki dachowe, oraz listwy uszczelniające w kształcie profilu blachy.

Obróbki należy wykonać w taki sposób, żeby wystawały poza lico obrabianego elementu 4 cm i posiadały kapinos. Od strony muru należy wykonać wygięcie blachy w górę min. 2 cm.

Wszystkie obróbki mocować ze spadkiem min. 2%.

5.6.1. Obróbki gzymsu.

Po zagruntowaniu poziomej i pionowej części gzymsu należy wgrzać papę podkładową (typ I) wraz z przewinięciem na połac dachu (10 cm) i umocować kapinos z (szer. 25 cm) na krawędzi gzymsu. Następnie należy wgrzać papę (typ II) na całej szerokości gzymsu z przewinięciem na połac dachu (15 cm). Z kolei montujemy rynhaki, rynny i pas nadrynnowy na który należy wgrzać pas papy podkładowej (typ I) szer. 25 cm.

5.6.2. Obróbki kominów

Wokół kominów za pomocą kleju bitumicznego należy zamocować izokliny. Pas tynku (szer. 20 cm) nad izoklinem gruntujemy preparatem gruntującym bitumicznym.

Na izoklin wkleić pas papy podkładowej szer ok. 50 cm (typ I) z wywinięciem na komin i połac po 15 cm. Podobne wywinięcie na komin ale o szer. 20 cm musi być wykonane z papy nawierzchniowej (typ II). Papę nawierzchniową zakończyć na pow. komina listwą dociskową dodatkowo uszczelnioną klejem bitumicznym.

5.6.3. Obróbki ogniomurów

Na krawędzi ogniomuru (od strony zewnętrznej) zamontować kapinos o szer. 25 cm. Na ogniomur od kapinosa do izoklinu z wywinięciem 15 cm na połac wgrzać papę podkładową (typ I) a następnie nawierzchniową (typ II).

5.7. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

Urządzenia do odprowadzania wód opadowych należy wykonywać wg poniższych zaleceń:

- w dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynaki) o wyregulowanym spadku podłużnym;
- niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi;
- spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m;
- przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu;
- przed przejściem do gruntu przewidzieć rewizję systemową;
- rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 607:2005;
- obróbki można wykonywać w temperaturze powyżej – 15°C . Robót nie można wykonywać na oblodzonych powierzchniach;
- wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych;
- przekroje poprzeczne rynien dachowych rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu);
- rozmieszczenie rur spustowych i ich przekroje uzależnione powinny być są m. innymi od:
 - kształtu dachu;
 - wielkości połaci dachu;
 - typów i rozmiarów rynien;
 - przyjętego spadku rynien,
- montaż rynien i rur spustowych systemowych wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

5.7.1. Rynny i rury spustowe – materiał zgodny z DP

Systemy do odprowadzania wód powinny:

- być mocowane do ścian uchwytyami rozstawionymi w odstępach nie większych niż

3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach;

- rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

5.8. Przykrycie hermetyczne z laminatu

Mocowanie do korony zbiornika przy pomocy kotew ze stali kwasoodpornej. Każdy element oparty na ścianie posiada w kołnierzu otwory dla umieszczenia połączenia gwintowanego. W następnej kolejności po montażu okapnika należy montować pozostałe elementy przykrycia.

Nie należy dopuszczać, aby krawędzie ewentualnie wierconych na placu budowy otworów lub przecięć nie były przed ostatecznym zamontowaniem zabezpieczone ciągłą powłoką ochronną.

Uwagi!

- **Po wyborze przez Wykonawcę robót dostawcy przykryć należy opracować szczegółowy projekt warsztatowy wykonania i montażu przykryć hermetyzujących.**
- **Projekt warsztatowy winien rozwiązywać szczegóły związane z lokalizacją włączów, kominków i króćców podłączeniowych.**
- **podstawowe elementy takie jak kolor przykryć, lokalizacja i ilości włączów rewizyjnych i obsługowych, Wykonawca uzgodni z Inwestorem na etapie realizacji projektu warsztatowego przykryć, przed rozpoczęciem ich produkcji.**

5.8.1. Wymagania formalne.

Wykonawca laminatowego przykrycia dachowego w rozumieniu Prawa Budowlanego winien być producentem wyrobu dopuszczonego do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym, wykonanego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.).

Od producenta laminatowych przykryć dachowych nie wymaga się Aprobaty Technicznej w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane na produkowane przez niego wyroby. Wykonawca, producent laminatowych elementów przykrycia musi posiadać aktualny certyfikat systemu zarządzania jakością zgodny z PN-EN ISO 9001:2015-10 w zakresie "produkcji wyrobów z laminatów poliestrowo – szklanych". Wykonane elementy muszą być wykonane zgodnie z posiadanym

certyfikatem systemu jakości zgodnym z PN-EN ISO 9001:2015-10.

5.8.2. Wymagania materiałowe.

Laminat poliestrowo – szklany o budowie warstwowej zbudowany z żywicy poliestrowej i włókna szklanego w postaci mat i tkanin. Zastosowane do budowy przykrycia maty i tkaniny muszą być jakościowo zgodne z obowiązującymi normami polskimi lub normami krajów Unii Europejskiej.

Warstwa laminatu od strony atmosfery musi charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie promieni UV i warunków atmosferycznych. Do celu wykonania warstwy od strony atmosfery może być użyta żywica na bazie kwasu izoftalowego i glikolu neopentylowego z dodatkami lub lepsza (np. winyloestrowa z dodatkami).

Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika musi charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie związków i ich skroplin wydzielających się pod przekryciem. Warstwa ta musi być wykonana z żywicy poliestrowej na bazie kwasu izoftalowego i glikolu neopentylowego lub lepszej, tj. o lepszej odporności na działanie związków i ich skroplin.

Żywica poliestrowa do wykonania laminatu konstrukcyjnego przykrycia musi posiadać własności mechaniczne takie jak:

- HDT według ISO 75/A nie mniejsze jak 90°,
- wytrzymałość na rozciąganie – większa jak 55 [Mpa],
- wytrzymałość na zginanie - większa jak 110 [Mpa],
- moduł Yunga przy rozciąganiu - większy jak 3500 [Mpa],
- wydłużalność względna do zerwania - większa lub równa 2%.

Laminatowe przykrycia powinny charakteryzować się dużymi walorami estetycznymi, zewnętrzną powierzchnią antypoślizgową umożliwiającą poruszanie się pracownika obsługi po przykryciu, jednolitym i trwałym kolorem powierzchni zewnętrznej, otwory przejść rur, rurociągów, kominków wentylacyjnych powinny być ukryte lub estetycznie wyrównane. Pozostałe wymagania dla przykryć hermetycznych opisane w części technologicznej STWiORB – ST.05.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia powinna być przeprowadzona przez Inżyniera przed przystąpieniem do wykonania pokryć.

Badania podkładu należy przeprowadzić w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do pokrycia połaci dachowych.

Sprawdzenie równości powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 3 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm, w kierunku prostopadłym do spodka i 10 mm w kierunku równoległym do spadku.

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami Specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inżyniera:

- przed przystąpieniem do robót - badanie materiałów;
- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) - podczas wykonania prac pokrywowych;
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) - po zakończeniu prac pokrywowych;
- wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek należy przeprowadzić badania ponownie.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- położenie każdej warstwy pokrycia dachu;
- ciągłość warstw;
- jakość materiałów;
- prostoliniowość rzędów pokrycia dachowego (badania należy przeprowadzić każdego trzech rzędach na każdej połaci dachu);
- rozmieszczenie styków każdego wielkości zakładów;
- równość pokrycia;
- szczelność pokrycia;
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego pokrycia (nie ma dziur, pęknięć, zmarszczeń itp.);
- sprawdzenie wykończenia zgrzewów;
- sprawdzenie wytrzymałości na rozerwanie;
- sprawdzenie obróbek blacharskich;
- sprawdzenie rynien i rur spustowych;
- sprawdzenie urządzeń do odprowadzania wód opadowych.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Roboty pokrywowe, jako roboty zanikające wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
- podkładu;
- jakości zastosowanych materiałów;
- dokładności wykonania pokrycia;
- dla pokrycia z blachy:
 - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego pokrycia (nie ma dziur, pęknięć, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej, złącza są prostopadłe do okapu itp.).
 - sprawdzenie umocowania i rozstawienia żabek i łapek;
 - sprawdzenie łączenia i umocowania arkuszy;
 - sprawdzenie wykonania i umocowania pasów usztywniających.
- dla pokrycia z papy:
 - sprawdzenie przyklejenia papy do podłoża oraz do papy przez nacięcie i oderwanie paska papy szerokości nie większej niż 5 cm, z tym że pasek należy naciąć nad miejscem przyklejenia papy;
 - sprawdzenie mocowania papy podkładowej do podłoża;
 - sprawdzenie szerokości zakładów papy należy dokonać w trakcie odbiorów częściowych i końcowych przez pomiar szerokości zakładów w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m².
- dla przykrycia hermetyzującego:
 - sprawdzenie prawidłowości wykonania;
 - sprawdzenie mocowania do podłoża;
 - sprawdzenie obróbek otworów i kominków
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem:
 - sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych;
 - sprawdzenie mocowania elementów do deskowania. ścian, kominów, wietrzników, włączów itp.;
 - sprawdzenie prawidłowości spadków rynien;
 - sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z przewodami kanalizacyjnymi.

- sprawdzenie czy materiał izolacyjny nie uległ zawilgoceniu,
- Sprawdzenie rynien polega na stwierdzeniu:
 - zgodności w zakresie wymiarów, rozstawu, montażu;
 - prawidłowego spadku.
- Sprawdzenie rur spustowych polega na:
 - stwierdzeniu zgodności w zakresie wymiarów, rozstawu, i montażu;
 - sprawdzeniu pionowości –z dokładnością do 5 mm;
 - sprawdzeniu szczelin dylatacyjnych 10 – 12 mm, pomiędzy łączonymi kształtkami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

- sprawdzenie równości pokrycia;
- sprawdzenie szczelności pokrycia;
- sprawdzenie prawidłowości montażu instalacji odgromowej .

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- projekt warsztatowy przykrycia hermetyzującego;
- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót;
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót, protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i odbiorów częściowych;
- instrukcje producenta systemu pokrywczego;
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

Roboty pokrywowe powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez Wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny pokrycie nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika, trwałości i szczelności pokrycia Zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych;
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót pokrywowych, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji;
- ocenę wyników badań;
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia;
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania pokrycia dachu dachówką z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena za wykonanie pokrycia obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania pokrycia;
- przygotowanie podkładów;
- położenie warstwy pokrycia oraz obróbek na żądany wymiar;
- wykonanie badań i testów zgodnie ze Specyfikacją;
- ustawienie i przestawienie drabin i rusztowań;

- odbiór i oczyszczenie podkładów;
- pokrycie dachu i montażem przewidzianych w dokumentacji projektowej elementów systemowych pokrycia z laminatu poliestrowego;
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót pokrywczych;
- pokrycie dachu papą;
- pokrycie płytami styropianowymi EPS;
- pokrycie dachu blachą na rąbek lub trapezową, łączne z przygotowaniem łapek i żabek oraz obrobieniem kominów, kalenic, koszy, narożników - oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów;
- montaż konstrukcji drewnianej dachu;
- montaż instalacji odgromowej;
- uporządkowanie stanowiska po robotach.

Cena obróbek blacharskich obejmuje:

- przygotowanie;
- zamontowanie i umocowanie obróbek w podłożu, zalutowanie połączeń;
- uporządkowanie stanowiska pracy.

Cena rynien i rur spustowych obejmuje:

- przygotowanie;
- zmontowanie, umocowanie rynien i rur spustowych oraz zalutowanie połączeń;
- uporządkowanie stanowiska pracy.

Cena za wykonanie przykrycia hermetyzującego obejmuje:

- opracowanie projektu warsztatowy przykrycia hermetyzującego;
- produkcja elementów składowych;
- dostawa i montaż;
- przygotowanie stanowiska roboczego;
- wykonanie badań i testów zgodnie ze Specyfikacją;
- ustawienie i przestawienie drabin i rusztowań;
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót pokrywczych;
- uporządkowanie stanowiska po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen

technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-B-02361:2010	Pochylenia połaci dachowych.
PN-EN 612:2006	Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład
PN-EN 1990:2004	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-4:2008	Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
PN-EN 13163+A2:2016-12	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-EN ISO 10456:2009	Materiały i wyroby budowlane -- Właściwości cieplno-wilgotnościowe -- Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych
PN-EN 508-1:2014-08	Wyroby do pokryć dachowych i okładzin z metalu -- Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 1: Stal
PN-EN 612:2006	Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład
PN-EN 988:1998	Cynk i stopy cynku. Specyfikacja wyrobów płaskich, rolowych dla budownictwa
PN-EN 13162+A1:2015-04	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja

9.2. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - część C: zabezpieczenie i izolacje. zeszyt 1: Pokrycia dachowe. wydane przez ITB Warszawa 2004 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 03.01 Tynki wewnętrzne i zewnętrzne

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Klasa robót

- 45410000-4 – Tynkowanie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Woda	5
2.2. Piasek.....	6
2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.....	6
2.4. Masa tynkarska i masy wyrównawcze.....	6
2.5. Tynki cienkowarstwowe	7
2.6. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów do robót tynkowych	8
2.7. Warunki przechowywania wyrobów do robót tynkowych	8
3. SPRZĘT.....	9
4. TRANSPORT.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Tynki zwykłe (cementowo-wapienne).....	10
5.1.1. Warunki przystąpienia do robót	10
5.1.2. Przygotowanie podłoża	10
5.1.3. Wykonywanie tynków zwykłych	11
5.2. Tynki cienkowarstwowe strukturalne	11
5.2.1. Warunki przystąpienia do robót	11
5.2.2. Wymagania dotyczące podłoża pod tynki cienkowarstwowy strukturalny....	12
Wykonanie tynków cienkowarstwowych strukturalnych	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1. Zasady kontroli jakości robót.....	15
6.2. Badanie materiałów	15
6.3. Badania przygotowania podłoża.....	15
6.4. Badania tynków	16
7. ODBIÓR ROBÓT	17
8. ROZLICZENIE ROBÓT	18
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	19
9.1. Normy	19

9.2. Inne.....	20
----------------	----

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie :

- tynków zwykłych wewnętrznych cementowo-wapiennych kat. III;
- tynków cienkowarstwowych strukturalnych.

Tynki, których dotyczy specyfikacja - stanowią warstwę ochronną, wyrównawczą lub kształtującą formę architektoniczną tynkowanego elementu, do której wykonania zostały użyte zaprawy odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

Tynki wykonywane będą w obiektach kubaturowych.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

masa tynkarska - masa otrzymywana przez zarobienie wodą lub specjalna substancja suchej mieszanki tynkarskiej,

sucha mieszanka tynkarska - mieszanina spoiw mineralnych, wypełniaczy, domieszek lub dodatków modyfikujących przygotowana fabrycznie lub na placu budowy,

okres przydatności mieszanki - okres, w którym sucha mieszanka tynkarska przechowywana w opakowaniu fabrycznym spełnia wymagania odpowiednio do rodzaj mieszanki,

Podłoże - powierzchnia elementu konstrukcyjnego lub podkład na który nakłada się masę tynkarską.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01. pkt. 2.

2.1. Woda

Do przygotowywania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę

odpowiadającą wymaganiom normy **PN-EN 1008: 2004 „Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”** lub równoważna. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.2. Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zaprawy. Piaski do zapraw budowlanych”, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych;
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25 - 0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich -średnioziarnisty - odmiany 2.

Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5mm.

2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami obowiązującej normy państwowej.

Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin.

Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PN-EN 1971:2002 „Cementy powszechnego użytku”. Za zgodą Inżyniera można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.4. Masa tynkarska i masy wyrównawcze

Masę tynkarską przygotować zgodnie z instrukcją producenta z gotowej suchej

mieszanki tynkarskiej. Należy zwrócić uwagę na termin stosowania mieszanki, warunki przechowywania i transportu.

Suche masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy lub aprobat technicznych.

Masy wyrównawcze i naprawcze do podłoży powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych

2.5. Tynki cienkowarstwowe

Są to tylko o grubości 2 do 3 mm, rzadko do 10 mm.

Wyróżnia się podstawowe odmiany: mineralne, akrylowe, silikatowe i silikonowe w zależności od zastosowanego spoiwa. Wytwarzane są fabrycznie w postaci gotowej masy tynkarskiej, a więc mieszaniny środków wiążących, wypełniaczy, pigmentów i dodatków modyfikacyjnych.

Wśród tynków cienkowarstwowych wyróżnia się następujące faktury:

- zacierane z gładką powierzchnią wygładzoną stalową kielnią;
- ciągnione – uzyskuje się przez naniesienie masy na grubość ziarna za pomocą packi ze stali nierdzewnej. Po krótkim czasie wyprawie nadaje się strukturę za pomocą packi z tworzywa lub drewna;
- strukturalne – kształtowane są przez odpowiednio dobrane narzędzie prowadzone po świeżo ułożonej na ścianie masie tynkarskiej. Stosuje się patyki, miotёлki, gąbki, worki z folii lub włóki;
- nakrapiane – przeważnie nakładane mechanicznie z użyciem specjalnego młynka, pistolety lub małej miotёлki.

Przygotowanie podłoża – winno być odpowiednio mocne, równe, oczyszczone z kurzu, brudu, wapna, olejów, tłuszczów, resztek farby kredowej, wapiennej, olejnej i emulsyjnej.

Masy tynkarskie można układać na wszystkich podłożach mineralnych jako beton, tynki cementowe i wapienne oraz na warstwach zbrojnych w systemach dociepleń.

Badanie masy tynkarskiej wg obowiązującej normy państwowej.

Wymagania dla suchej mieszanki oraz masy tynkarskiej nie stwardniałej i stwardniałej wg obowiązującej normy państwowej.

Wymagania odnośnie materiałów do tynku cienkowarstwowego:

Tynk strukturalny „baranek”, przeznaczony do ręcznego wykonywania dekoracyjnych wypraw zewnętrznych. Tynk w konsystencji pasty, na bazie wodnej dyspersji żywic syntetycznych. Tynki dają powłokę przepuszczalną dla pary wodnej, hydrofobową. Charakteryzują się dużą odpornością na różnego rodzaju uszkodzenia, czynniki

atmosferyczne, mycie i szorowanie itp.

Przyczepność: min. 1,5MPa; temperatura podłoża i otoczenia w trakcie prac: od +5°C do +25°C; odporność na temperatury: od -20°C do +60°C opór dyfuzyjny: max 0,2m.

Wymagania minimalne:

Bazowy środek wiążący	spoiwo silikonowe
Pigmenty	odporne na wpływ czynników atmosferycznych nieorganiczne pigmenty barwne
Faktury	pełna
Grubość ziarna	2,0 mm
Temperatura stosowania (powietrza i podłoża)	od +5°C do +25°C
Względna wilgotność powietrza	≤75%
Przepuszczalność pary wodnej	kat. V2
Absorpcja wody	kat. W2

Tynk należy chronić przed bezpośrednim oddziaływaniem słonecznym do czasu związania.

2.6. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów do robót tynkowych

Wyroby do robót tynkowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej);
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót tynkowych fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.7. Warunki przechowywania wyrobów do robót tynkowych

Wszystkie wyroby do robót tynkowych pakowane w worki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno

być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Cement, gips i wapno suchogaszone w workach oraz suche mieszanki tynkarskie i masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, układanych na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Cement i wapno suchogaszone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.

Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3. Wykonawca przystępujący do wykonania tynków zwykłych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki do zapraw,
- agregatu tynkarskiego,
- betoniarki wolnospadowej,
- pompy do zapraw,
- przenośnych zbiorników na wodę,
- tynkarskie pistolety natryskowe,
- zacieraczki do tynków.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Wyroby do robót tynkowych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego i innymi.

- wyroby w opakowaniach do robót tynkowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inżyniera;
- załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym;
- załadunek i wyładunek w opakowaniach załadowanych luzem wykonuje się ręcznie. ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki;
- środki transportu do przewozu wyrobów workowanych powinny umożliwiać

zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem;

- cement i wapno suchogazzone luzem należy przewozić cementowozami;
- wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych;
- kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Tynki zwykłe (cementowo-wapienne)

5.1.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.

W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytocznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.

5.1.2. Przygotowanie podłoża

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm,

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć 10-proc. roztworem szarego mydła lub wypełniając je lampą benzynową.

Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

5.1.3. Wykonywanie tynków zwykłych

Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100 lub równoważna, a w szczególności:

- sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w odpowiednich przepisach;
- grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z danymi określonymi w odpowiednich przepisach;
- tynki zwykłe kategorii III i IV należą do odmian powszechnie stosowanych, wykonywanych w sposób standardowy;
- gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu;
- do wykonania tynków należy stosować zaprawy cementowo-wapienne: tynków nienarażonych na zawilgocenie - w proporcji 1:1:4, narażonych na zwilgocenie oraz w tynkach zewnętrznych -w proporcji 1:1:2.

5.2. Tynki cienkowarstwowe strukturalne

5.2.1. Warunki przystąpienia do robót

Należy przestrzegać następujących wymogów:

- przed przystąpieniem do wykonania robót tynkarskich powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, wykonane podkłady przewidziane w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne, jeśli nie należą do tzw. stolarki konfekcjonowanej;
- zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy od zakończenia stanu surowego;
- bez specjalnych środków zabezpieczających prace tynkarskie w warunkach zimowych mogą być wykonywane tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiałów oraz podłoża tynku jest nie niższa niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C. W niektórych przypadkach, określonych we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej, konieczne może stać się zachowanie wyższych temperatur minimalnych;
- bez specjalnych osłon ograniczających wpływ czynników atmosferycznych tynki zewnętrzne powinny być wykonywane przy bezwietrznej i bezdeszczowej pogodzie;
- wilgotność względna powietrza przy wykonywaniu tynków barwionych nie może

przekraczać 80%;

- przy wykonywaniu wyprawy na powierzchni tynku podkładowego należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej, dostosowany do warunków pogodowych i lokalnej wentylacji, nie krótszy niż 3 tygodnie, o ile wskazówki producenta mieszanki tynkarskiej nie stanowią inaczej.

5.2.2. Wymagania dotyczące podłoża pod tynki cienkowarstwowy strukturalny

Podłożem może być powierzchnia bezpośrednio przeznaczona do otynkowania lub podkład, na który nakłada się wyprawę. Należy przestrzegać następujących reguł:

- podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłoneące wodę, szorstkie, suche, nie pyłące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć. Powierzchnia ewentualnego tynku podkładowego nie powinna być wygładzona lub zatarta;
- nadlewki, nacieki i wystające nierówności podłoża należy skuć lub zeszlifować;
- rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, na które wydane są aprobaty techniczne;
- zabrudzenia powierzchni smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć, zmywając odpowiednimi preparatami odtłuszczającymi albo stosując środki mechaniczne (np. piaskowanie);
- z podłoża należy usunąć warstwę pyłącą oraz odpylić powierzchnię;
- wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie;
- uwzględniając stan podłoża, wskazówki pochodzące od producenta mieszanki tynkarskiej oraz warunki atmosferyczne, w których nakładana będzie wyprawa, konieczne może być wstępne przygotowanie podłoża do tynkowania, poprzez jego zwilżenie wodą, zagruntowanie bądź zastosowanie środków zwiększających przyczepność tynku do podłoża. Jako środki zwiększające przyczepność tynku do podłoża stosowane są:
 - obrzutka wstępna,
 - zaprawy i szlasy zwiększające przyczepność,
 - substancje płynne tzw. mostki adhezyjne.
- Dobór ewentualnych działań wstępnego przygotowania podłoża musi być zgodny z zaleceniami producenta mieszanki tynkarskiej oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

Wykonanie tynków cienkowarstwowych strukturalnych

Przy wykonywaniu tynków należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta

mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podłoża i masy tynkarskiej, a także warunków nakładania masy tynkarskiej oraz jej pielęgnacji.

Ponadto przy wykonywaniu tynków należy przestrzegać następujących zasad:

- obowiązkowo stosować technikę wykonywania i reżimy technologiczne (np. minimalne przerwy technologiczne) oraz sposób obrobienia tynku zgodnie z procedurami wykonawczymi zawartymi we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej,
- profile tynkarskie dobierać odpowiednio do ich przyszłej funkcji (profile narożnikowe, stykowe, szczelinowe, dylatacyjne itp.) oraz z uwzględnieniem zgodności materiału, z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku,
- nie dopuszczać do powstania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi np. listwami narożnikowymi,
- elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) osadzać równomiernie na całym obwodzie,
- w miejscach narażonych na pęknięcia zakładać siatkę,
- nacięcia tynku („kontrolowane pęknięcia”) wykonywać przed przystąpieniem do ostatniego etapu wykończenia tynku np. zacierania, wygładzania; na ścianach zewnętrznych nacięcia tynku są niedozwolone - należy stosować odpowiednie profile tynkarskie,
- zbrojenie tynku siatką należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zaleceniami z instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej,
- przed całkowitym stwardnieniem tynku należy dokonać jego przecięcia, po upływie niezbędnego czasu i przeschnięciu powstałych w wyniku przecięcia szczelin należy je wypełnić odpowiednią masą elastyczną,
- świeże tynki zewnętrzne w okresie letnim powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych i opadami deszczu, a w okresie zimowym przed mrozem,

Przygotowaną masę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu długiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie pacą ze stali nierdzewnej usunąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa, zebrany materiał można ponownie wykorzystać po jego przemieszaniu, równocześnie wyrównując powierzchnię warstwy. Po czym, nałożony tynk wygładzić w jednym kierunku (np. z dołu do góry lub z lewa na prawo), aż do uzyskania równej, gładkiej i jednolitej powierzchni. Proces wygładzania należy wykonywać jednym, ciągłym ruchem przy użyciu pacy ze

stali nierdzewnej.

Błędy popełniane na etapie przygotowania podłoża oraz nakładania tynku mają wyjątkowo niekorzystny wpływ na ostateczny wygląd i trwałość wyprawy tynkarskiej.

W przypadku użycia tynku o drobnej granulacji należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo równe i staranne przygotowanie podłoża.

Ponadto:

- przygotowane zaprawy tynkarskie należy nakładać na zagruntowanym podłożu dopiero po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego.
- proces aplikacji i wiązania tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia i podłoża od +5°C do +25°C, przy stabilnej wilgotności powietrza. Za niska temperatura powoduje znaczne wydłużenie czasu wiązania tynku;
- prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nie narażonych na bezpośrednie promieniowanie słoneczne i wiatr. Ponieważ takie warunki powodują zbyt szybkie wysychanie tynku, co znacznie utrudnia, a czasami wręcz uniemożliwia, wykonanie prawidłowej struktury tynku. Aplikacja oraz wiązanie tynku w warunkach innych niż zalecane przez producenta mogą doprowadzić do nieodwracalnych, niepożądanych zmian jego właściwości fizyko-chemicznych;
- po nałożeniu na podłoże „świeży” tynk należy chronić aż do momentu wstępnego stwardnienia przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C.;
- podczas realizacji robót dociepleniowych a w szczególności, przy tynkowaniu, zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych;
- należy odpowiednio dopasować swoje możliwości wykonawcze do powierzchni przeznaczonej do jednorazowego otynkowania (biorąc pod uwagę ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i panujące warunki atmosferyczne);
- ze względu na złożony proces wyrównywania i wygładzania tynku nie zaleca się jednorazowego wykonywania pasm o szerokości większej niż 1 m. Zużycie tynku mozaikowego zależy od grubości kruszywa. Po nałożeniu na podłoże „świeży” tynk należy chronić aż do momentu wstępnego stwardnienia przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C.;
- podczas prowadzenia robót tynkarskich zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących

czynników zewnętrznych.

UWAGA:

Należy wykorzystać jeden kompletny system wykonania tynku cienkowarstwowego zgodnie z aprobatą techniczną. Nie dopuszczalne jest mieszanie systemów różnych producentów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Badania dla robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej (szczegółowej) i instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej.

Badania tynków powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej;
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów;
- prawidłowości przygotowania podłoża;
- prawidłowości wykonania ociepleń;
- prawidłowości wykonania tynków;
- przyczepności tynków do podłoża;
- grubości tynku;
- wyglądu powierzchni tynku;
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku;
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

Badania w czasie odbioru tynków szlachetnych zewnętrznych przeprowadzić należy podczas pogody bezdeszczowej w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C.

6.2. Badanie materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez dostawcę, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej robót tynkowych, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej), oraz normami powołanymi w pkt. 2 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.3. Badania przygotowania podłoża

Stan podłoża podlega sprawdzeniu w zakresie:

- wilgotności - poprzez ocenę wyglądu, próbę dotyku lub zwilżania, ewentualnie w razie potrzeby pomiar wilgotności szczątkowej przy pomocy wilgotnościomierza elektrycznego;
- równości powierzchni — poprzez ocenę wyglądu i sprawdzenie przy pomocy łąty;
- przywierających ciał obcych, kurzu i zabrudzenia - poprzez ocenę wyglądu i próbę ścierania;
- obecności luźnych i zwietrzałych części podłoża - poprzez próbę drapania (skrobania) i dotyku;
- zabrudzenia powierzchni olejami, smarami, bitumami, farbami - poprzez ocenę wyglądu i próbę zwilżania;
- chłonności podłoża - poprzez ocenę wyglądu oraz próbę dotyku i zwilżania;
- obecność wykwitów - poprzez ocenę wyglądu;
- złuszczenia i powierzchniowego odspajania podłoża - poprzez ocenę wyglądu.

Świeże podkłady z tynku zwykłego podlegają badaniom zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Badania tynków

Badania tynków zwykłych należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku tynków cienkowarstwowych należy w szczególności przestrzegać następujących zasad:

- Sprawdzenie przyczepności tynku do podłoża należy przeprowadzać wg obowiązujących przepisów. Jako badania orientacyjne dopuszcza się stosowanie opukiwania tynku lekkim drewnianym młotkiem (brak głuchego odgłosu świadczy o dobrej przyczepności);
- Sprawdzenie odporności tynków na uszkodzenia mechaniczne należy przeprowadzać młotkiem Baronnie'go metodą kwadracikowania;
- Sprawdzenie mrozoodporności tynków zewnętrznych należy przeprowadzać na podstawie świadectwa badania wg obowiązujących przepisów, odporności na działanie mrozu próbek stwardniałej zaprawy;
- Sprawdzenie grubości tynków.
 - W pięciu dowolnie wybranych miejscach powierzchni otynkowanej wynoszącej nie więcej niż 5000 m należy wyciąć próbki kontrolne o wymiarach 2x2 cm lub o średnicy około 3 cm w taki sposób, aby podłoże zostało odsłonięte lecz nie naruszone.

- Odsłonięte podłoże należy oczyścić z ewentualnych pozostałości zaprawy.
- Pomiar grubości tynku powinien być wykonany przymiarem z dokładnością do 1 mm.
- Za przeciętną grubość tynku badanej powierzchni otynkowanej należy przyjmować wartość średnią pomiaru w pięciu otworach.
- W przypadku badania tynku o powierzchni większej niż 5000 m należy na każde rozpoczęte 1000 m wyciąć jeden dodatkowy otwór.
- Sprawdzenie wyglądu i innych właściwości powierzchni otynkowanych.
- Wygląd powierzchni otynkowanych (barwa, obecność wykwitów, spękań itp.) należy sprawdzić za pomocą oględzin zewnętrznych.
- Gładkość powierzchni oraz brak pylenia należy sprawdzać przez potarcie tynku dłonią.
- Odporność powierzchni otynkowanych na działanie opadów atmosferycznych lub rozmywanie podczas renowacyjnych robót malarskich należy sprawdzać w sposób następujący:
 - powierzchnię tynku należy zwilżyć wodą za pomocą pędzla ławkowca i natychmiast przeprowadzić próbę odporności na uderzenia metodą kwadracikowania, stosując uderzenie stempla o ciężarze 250 gramów; próba ta powinna dać wynik dodatni (brak wypadania kwadracików);
 - Sprawdzenie wykończenia tynków na narożach i obrzeżach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych należy przeprowadzić wzrokowo oraz przez pomiar równocześnie z badaniem wyglądu powierzchni otynkowanych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych i okładzinowych.

Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i umyć wodą.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości kontrolnej dwumetrowej łaty.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego - nie mogą być większe niż 2 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu;

- poziomego - nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ścianami, belkami itp.).

Niedopuszczalne są następujące wady:

- wykwyty w postaci nalotów rozтворów soli wykrystalizowanych na powierzchni tynków przenikających z podłoża, pilśni itp.;
- trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża.

Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań;
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia;
- stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być odebrany. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- tynk poprawić i przedstawić do ponownego odbioru;
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii;
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Wynagrodzenie obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- przygotowanie zaprawy;
- dostarczenie materiałów i sprzętu;
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi;
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań przenośnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m;
- przygotowanie podłoża;
- siatkowanie powierzchni zewnętrznych;

- umocowanie i zdjęcie listew tynkarskich;
- siatkowanie bruzd;
- wykonanie tynków;
- reperacja tynków po dziurach i hakach;
- szpachlowanie i cyklinowanie wykończeniowe;
- obsadzenie krtek wentylacyjnych i innych drobnych elementów;
- zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej oraz innych elementów przed zanieczyszczeniem;
- usunięcie wad i usterek;
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów;
- likwidację stanowiska roboczego.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-ISO 3443:1994	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 459-1:2015-06	Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 771-6+A1:2015-10	Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego

9.2. Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych cz. B - Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 „Tynki” wyd. ITB - 2003 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 03.02 Okładziny ściennie i podłogowe

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Klasa robót

- 45410000-4 – Tynkowanie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Wymagania ogólne	5
2.2. Pakowanie i magazynowanie materiałów	6
2.3. Płytki ceramiczne posadzkowe do pomieszczeń wewnętrznych.....	7
2.4. Płytki ceramiczne ścienna wewnętrzne	7
2.5. Zaprawy klejowe i spoinowe do płytek	7
2.6. Posadzki epoksydowo-poliuretanowe	8
2.7. Płytki elewacyjne ścienna	9
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT	9
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Zakres wykonania robót	10
5.2. Ogólne warunki wykonania podłóg.....	10
5.3. Warstwy podkładowe	10
5.4. Warstw wyrównujące i izolacyjne	11
5.5. Posadzki ceramiczne (z terakoty, gresu).....	12
5.6. Okładziny ścienna ceramiczne.....	12
5.7. Tradycyjne posadzki z betonu i zaprawy cementowej	14
5.8. Posadzki epoksydowo-poliuretanowe	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
6.1. Kontrola jakości materiałów	15
6.2. Badania w czasie robót i w czasie odbioru robót.....	16
6.2.1. Okładziny ścienna	16
6.2.2. Posadzki z płytek ceramicznych	16
6.2.3. Posadzki betonowe	17
6.2.4. Posadzki epoksydowo-poliuretanowe	17
7. ODBIÓR ROBÓT	18
8. ROZLICZENIE ROBÓT	19

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	19
9.1. Normy	20
3.1. Inne.....	20

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – ETAP I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- licowania ścian płytkami ceramicznymi (w środku pomieszczeń) i płytkami klinkierowymi (cokoły na zewnątrz budynków);
- posadzek z płytek gresowych;
- posadzek epoksydowych.

Roboty związane z zastosowaniem okładzin ściennych i podłogowych dotyczą obiektów kubaturowych nowoprojektowanych.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Posadzka - jest użytkową, powierzchniową warstwą podłogi i jednocześnie jej wykończeniem zewnętrznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01. pkt. 2.

Dla zastosowanych materiałów okładzinowych są wymagane aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Materiały muszą uzyskać aprobatę inżyniera.

Materiały:

- płytki ceramiczne ścienne i podłogowe;
- kołki plastikowe;
- zaprawa klejowa;
- zaprawa cementowo-wapienna,

- zaprawa fugowa,
- profile wykończeniowe do okładzin ceramicznych,
- żywice epoksydowe i poliuretanowe,
- inne niezbędne do wykonania okładzin ściennych i podłogowych.

Przed wykonaniem posadzki należy określić wymagane przez producenta materiałów warunki wykonania lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka, a ponadto przy wykonywaniu posadzek z tworzyw sztucznych także wilgotność podkładu.

Wyniki pomiarów powinny być wpisane do dziennika budowy.

Przy wykonywaniu okładzin ścian z płytek należy stosować aktualną normę państwową.

Płytki ceramiczne i granitogresowe, wykładziny i akcesoria muszą być dostarczone w najwyższej kategorii jakości producenta.

Płytki muszą spełniać wymagania aktualnej normy, muszą być oznaczone znakiem budowlanym i posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa B, certyfikat lub deklarację zgodności z PN-EN lub aprobatę techniczną ITB.

2.2. Pakowanie i magazynowanie materiałów

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Kompozycje żywiczne powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze od +10°C do +30°C.

Pomieszczenie magazynowe powinno być suche oraz zabezpieczone przed oddziaływaniami atmosferycznymi (opady, słońce) oraz zawilgoceniem.

Kruszywo pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze.

Płytki pakowane są na paletach drewnianych. Płytki należy magazynować z zachowaniem lekkiego spadku wzdłuż krawędzi bocznej, aby ewentualnie dostająca się do wnętrza pakietu woda opadowa mogła po nich swobodnie spływać.

Płytki magazynowane na otwartej przestrzeni należy dokładnie zabezpieczyć przed deszczem, śniegiem, silnym wiatrem i zanieczyszczeniami. W celu prawidłowego zabezpieczenia płyt należy stosować tekstylne plandeki (zabrania się stosowania w tym celu folii z tworzyw sztucznych).

Plandeki przepuszczają powietrze i umożliwiają szybkie odprowadzenie nagromadzonej wilgoci.

Należy bezwzględnie unikać gromadzenia się wody pomiędzy płytami, ponieważ może to, w dłuższym okresie czasu przy braku wentylacji, spowodować uszkodzenie płyt.

W celu uniknięcia powstawania odcisków i wgnieceń na okładzinach płyt na placu budowy nie dopuszcza się piętrowania pakietów płyt.

Podłoże, na którym ustawione będą pakiety musi być równe i utwardzone, aby nie spowodować trwałych uszkodzeń płyt. Częściowo rozpakowane pakiety płyt należy każdorazowo zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i silnym wiatrem.

2.3. Płytki ceramiczne posadzkowe do pomieszczeń wewnętrznych

Na posadzki w pomieszczeniach zamkniętych należy stosować płytki typu gres grubości 0,8 cm o parametrach min.:

- nasiąkliwość < 0.5% (dla pomieszczeń technologicznych wskazana 0.3%);
- twardość ≥ 8 w skali Mocha;
- odporne na plamienia, kl 5 wg ISO 10545-14;
- odporność na odczynniki chemiczne:
- na kwasy i zasady o słabym natężeniu, wg ISO 10545-13 - ULA -ULB;
- na kwasy i zasady o mocnym stężeniu wg ISO 10545-13 - UHA-UHB;
- antypoślizgowość min. klasa R12;
- odporne na ścieranie (ścieralność wgłębna max.130 mm³)

2.4. Płytki ceramiczne ściennie wewnętrzne

Należy stosować płytki spełniające wymagania:

- Nasiąkliwość wodna (%) wg ISO 10545-3- min. 10 do 25;
- Wytrzymałość na zginanie (MPa) wg ISO 10545-4 - min. 15 do 25;
- Siła łamiąca (N) wg ISO 10545-4 - min 200 do 600;
- odporne na plamienia, wg ISO 10545 -14 - min. kl 3 -H5.

2.5. Zaprawy klejowe i spoinowe do płytek

Zaprawy klejowe do kładzenia płytek winny spełniać wymagania PN-EN 12004-1:2017-03.

Zaprawy do spoinowania winny spełniać wymagania PN-EN 13888:2010.

Do klejenia i spoinowania płytek olejoodpornych zastosować sztywne kity z żywicy epoksydowej.

Wymagania dla kitu:

- przyczepność 1MPa,

- gęstość w stanie suchym 1,4kg/dcm³, w stanie mokrym 1,6kg/dcm³,
- wodoodporna i mrozoodporna zaprawa do spoin z modyfikatorami polimerowymi gęstość w stanie suchym 1,3kg/dcm³,
- masa do wodoszczelnych przepon pod płytki ceramiczne, jednoskładnikowa, na żywicy syntetycznej, elastyczna, odporna na wodę pod ciśnieniem 0,15MPa.
- Klasa C2S2

Wymagania dla spoiny:

- fuga epoksydowa,
- wytrzymałość na zginanie ≥ 30 N/mm²
- wytrzymałość na ściskanie ≥ 45 N/mm²
- odporność na działanie kwasów, ługów, olejów i agresywnych środków czyszczących

2.6. Posadzki epoksydowo-poliuretanowe

Posadzki winny być, antypoślizgowe, chemoodporne, epoksydowo-poliuretanowe.

2.6.1. Warstwa gruntująca epoksydowa

Podłoża należy zagruntować materiałem na bazie bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej przeznaczonej do gruntowania podłoży mineralnych. Dla zapewnienia dobrej przyczepności świeżą warstwę szpachlową należy obsypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,20-0,80 mm

2.6.2. Wierzchnia warstwa poliuretanowa

Posadzki o nawierzchni z żywicy poliuretanowej.

Wymagania materiałowe :

- dwuskładnikowa żywica poliuretanowa nie zawierająca rozpuszczalników;
- barwna, samorozlewna daje gładkie, błyszczące powierzchnie;
- bardzo wysoka odporność chemiczna i mechaniczna;
- elastyczna ze zdolnością mostkowania rys

Wymagania techniczne :

- gęstość: ok. 1,10 g/cm³;
- lepkość: ok. 3500 mPas;
- odporność na ścieranie < 3000 mg;
- zdolność mostkowania rys: klasa A3;
- odporność na uderzenie: klasa II (> 10 Nm);

- przepuszczalność pary wodnej, minimum klas III;
- opór dyfuzyjny wobec CO₂ D_d > 50 m;
- wodoszczelność w < 0,1 kg/m²h^{0,5};
- przyczepność: > 1,5 MPa.

2.7. Płytki elewacyjne ściennie

Płytki ściennie elewacyjne mrozoodporne.

Podstawowe wymagania w zakresie płytek ceramicznych ściennych:

- barwa – w nawiązaniu do istniejącej zabudowy,
- nasiąkliwość po wypaleniu 10÷24%,
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 10,0 MPa,
- odporność szkliva na pęknięcia włoskowate nie mniej niż 160°C.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do licowania ścian, wykonania posadzek, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

W przypadku wykonywania ścian z płyt warstwowych oprócz drobnego sprzętu ręcznego i elektronarzędzi wykorzystuje się specjalne samozaciskowe narzędzie montażowe pozwalające ścisnąć łączone ze sobą elementy bez uszkodzenia krawędzi płyt. Do montażu potrzebne są minimum dwa narzędzia montażowe. Najbardziej praktycznym sposobem przy układaniu płyt ściennych jest zastosowanie dźwigu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4.

Warunki i sposób transportu i składowania poszczególnych materiałów powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w instrukcjach producenta oraz odpowiednich normach.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Należy przestrzegać następujących zasad:

- wyroby w opakowaniach mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera;
- załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym;

- załadunek i wyładunek w opakowaniach załadowanych luzem wykonuje się ręcznie;
- ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki;
- środki transportu do przewożenia wyrobów workowanych powinny umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Zakres wykonania robót

Zakres robót określono w dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do robót należy ułożyć wszystkie elementy znajdujące się w warstwach posadzki takie jak: kratki odwadniające, wpusty kanalizacyjne, przepusty elektryczne wg dokumentacji projektowej poszczególnych branż.

5.2. Ogólne warunki wykonania podłóg

Podłogi dzieli się pod względem przeznaczenia na:

- Podłogi do pomieszczeń magazynowych, charakteryzujące się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi, wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne, niską śliskością i własnościami antyelektrostatycznymi. Ponadto powinny zapewniać wysokie bezpieczeństwo pożarowe. Cechy estetyczne i izolacyjność termiczna w większości przypadków mają znaczenie drugorzędne;
- Podłogi pomieszczeń technicznych i pomocniczych, to ustroje uproszczone wymagające niższych parametrów wytrzymałościowych. Zasadniczym argumentem w doborze wariantu konstrukcji takiej podłogi są względy ekonomiczne;
- Podłogi w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego lub czasowego pobytu ludzi powinny, oprócz wymagań trwałości i bezpieczeństwa użytkowania, spełniać także warunki estetycznego wyglądu i ograniczenia przenoszenia dźwięków oraz izolacyjności cieplnej.

5.3. Warstwy podkładowe

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.

Podkłady monolityczne (wylewane) mogą być wykonywane na podłożu, tworząc z nim podkład związany lub na przekładce z papy lub folii lub na warstwie izolacji

przeciwwilgociowej, ułożonej na podłożu,

Podkłady z betonów i zapraw cementowych wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1 :4. Mieszaną uклада się warstwą bezpośrednio na warstwie ochronnej, między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu.

W okresie kilku pierwszych dni podkład należy zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia. Wzdłuż ścian w pomieszczeniach długich lub dużych należy wykonywać szczeliny dylatacyjne obejmujące powierzchnię ok. 20 m². Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwia wykonanie posadzki. Podkład betonowy może - w uzasadnionych przypadkach - stanowić samoistną posadzkę.

Wytrzymałość podkładu cementowego na ścinanie powinna być nie mniejsza niż 12 MPa, a na zginanie nie mniejsza niż 2 MPa.

Zaprawę cementową uклада się między listwami kierunkowymi wysokości równej grubości podkładu, zagęszczając ją ręcznie lub mechanicznie z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem drewnianą packą. Nie dopuszcza się nawilżania podkładu lub nakładania drobnoziarnistej zaprawy.

Podkłady zbrojone należy wykonywać w dwóch warstwach:

- warstwa pierwsza grubości równej połowie podkładu;
- warstwa druga, po ułożeniu zbrojenia, uzupełnienie mieszaną betonową do pełnej grubości podkładu.

Podkłady ze spoiwem cementowym powinny być zdylatowane w miejscach dylatacji stropów i oddzielających fragmenty powierzchni o różniących się wymiarach. W świeżym podkładzie należy wykonać szczeliny przeciwskurczowe przez nacięcie packą stalową na głębokość 1/3 do 1/4 grubości podkładu.

5.4. Warstw wyrównujące i izolacyjne

Warstwę wyrównującą należy wykonać wówczas, gdy powierzchnia podłoża nie jest płaszczyzną poziomą lub ma nierówności. Wykonuje się ją najczęściej z zaprawy cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku równym od 1:3 do 1 :4. Można stosować również zaprawę polimerowo-cementową o tym samym stosunku objętościowym składników albo wspomnianą wyżej mieszaną samopoziomującą.

Warstwy izolacyjne, w zależności od funkcji, jaką mają spełniać (przeciwwilgociowe, parochronne, wodoszczelne, ciepłochronne, przeciwdźwiękowe) wykonać zgodnie z projektem.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- izolacje przeciwwilgociowe wykonuje się na podłożach leżących bezpośrednio na gruncie w celu zabezpieczenia podłogi przed wodą lub wilgocią gruntową;
- izolacje parochronne wykonuje się w przypadku, gdy w sąsiadujących ze sobą pomieszczeniach występują znaczne różnice temperatury, wilgotności i prężności pary wodnej;
- izolacje wodoszczelne wykonuje się w pomieszczeniach, w których podłoga może być narażona na zalewanie wodą;
- izolacje cieplne wykonuje się w podłogach usytuowanych na podłożu leżącym bezpośrednio na gruncie;
- izolacje przeciwdźwiękowe wykonuje się w konstrukcjach podłóg na stropach między piętrowych i zależą one od rodzaju i masy stropu.

5.5. Posadzki ceramiczne (z terakoty, gresu)

Posadzki zwykłe z płytek ceramicznych należy układać na podkładach cementowych o wytrzymałości na ściskanie min. 12 MPa lub na innych podkładach mocnych, sztywnych i stabilnych, równych, czystych, oczyszczonych z pyłu oraz łuszczących się części.

Posadzki chemoodporne należy układać na podkładach cementowych o wytrzymałości na ściskanie min. 20 MPa lub z betonu min. C20/25.

Niezbędne spadki podłóg powinny być wykonane w podkładzie lub podłożu. W posadzkach chemoodpornych nachylenie nie może być mniejsze niż 1,5%, a długość najdalszego punktu wododziału od wpustu podłogowego nie powinna być większa niż 4 m.

Posadzki z płytek mocowane są klejem lub zaprawą cementową klasy 10, najczęściej na cienkiej spoinie grubości od 3 do 6 mm, w zależności od wielkości płytki. Po naniesieniu warstwy kleju lub zaprawy na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą o wysokości zębów od 5 do 8 mm.

Spoiny między płytkami powinny mieć szerokość co najmniej 1-2 mm (w zależności od rodzaju płytek). Spoiny muszą przebiegać prostoliniowo, a dopuszczalne odchylenie od linii prostej nie może przekraczać 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

5.6. Okładziny ściennie ceramiczne

Przed przystąpieniem do wykonywania okładzin powinny być zakończone wszystkie roboty instalacyjne i budowlane wykończeniowe bez robót malarskich.

Płytki ceramiczne należy mocować na warstwie wyrównującej podłoże lub

bezpośrednio na innym podłożu, np. na tynku

Przed przystąpieniem do układania płytki ceramiczne powinny być posegregowane wg wymiarów, gatunków i odcieni kolorów, a przed ułożeniem powinny być moczone przez 2 + 3 godzin w czystej wodzie.

Podłoża pod okładziny z płytek ceramicznych powinny:

- spełniać wymagania jak dla tynków III kategorii;
 - powinny być starannie oczyszczone z grudek zaprawy i brudu szczotkami drucianymi oraz umyte;
 - Przed rozpoczęciem prac należy dokonać odbioru podłoża zgodnie z ST-04.01
- Podczas wykonywania okładzin należy zachować następujące warunki:
- przy wykonywaniu okładzin z płytek należy przestrzegać zasad podanych w aktualnej normie państwowej,
 - podłoże pod płytki powinno być nośne a wytrzymałość na odrywanie powinna być zgodna z PN-EN 12004-1:2017-03, nie mniejsza niż 0,5 MPa.
 - wykonanie okładzin z płytek obejmuje:
 - sprawdzenie podłoża,
 - ułożenie płytek na klej,
 - spoinowanie płytek,
 - oczyszczenie płytek,
 - przed przystąpieniem do okładzinowania powierzchni ścian należy sprawdzić jakość podłoża zarówno pod względem wytrzymałościowym jak i geometrii;
 - dla podłoża w pomieszczeniach mokrych należy sprawdzić jakość wykonania izolacji;
 - należy sprawdzić usytuowanie i poziomy osadzenia elementów armatury i uzbrojenia;
 - płytki należy rozmieszczać tak, aby docinki płytek przy krawędziach (końcach ścian) miały wymiar większy niż połowa płytki;
 - spoiny podziałów ściennych powinny być skomponowane w jednej linii lub w równych odstępach ze spoinami podłogowymi;
 - okładziny ceramiczne w pomieszczeniach mokrych układać na wodoodpornej zaprawie klejowej. warstwa kleju pod płytki nie może zawierać pustych miejsc;
 - na krawędziach zewnętrznych oraz przy zakończeniach okładziny stosować profile narożne i wykończeniowe; profil powinien być dobrany do grubości płytki tak, aby licował z płytką w obu kierunkach; w narożnikach stosować elementy ściennie systemowe;
 - spoiny na styku ściana - ściana oraz styki z elementami uzbrojenia spoinować fugą silikonową;

- uszczelnienia podłóży oraz układanie okładzin ceramicznych musi być wykonane w jednym cyklu technologicznym.

5.7. Tradycyjne posadzki z betonu i zaprawy cementowej

Posadzka powinna mieć jednolitą barwę. Powierzchnia posadzki powinna być zatarta według wymagań dokumentacji technicznej, przy czym niedopuszczalne są pęknięcia i rysy włoskowate. Powierzchnia posadzki powinna być równa.

Dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 3 mm - w przypadku posadzek wykonanych z zaprawy cementowej, oraz 5 mm w przypadku posadzek wykonanych z betonu.

Dopuszczalne odchylenie od poziomu lub od ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinno powodować zaniku założonego w projekcie spadku.

Posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu i być trwale z nim związana.

Grubość posadzki wykonanej z zaprawy cementowej powinna wynosić nie mniej niż 20 mm, a z betonu nie mniej niż 30 mm. W przypadku wykonania posadzki dwuwarstwowej z zaprawy cementowej grubość dolnej warstwy powinna wynosić ok. 20 mm, a górnej około 15 mm, przy czym grubość łączna obu warstw nie powinna być mniejsza niż 30 mm.

5.8. Posadzki epoksydowo-poliuretanowe

Przygotowanie mieszanki Składnik A (żywica) i B (utwardzacz) są dostarczane w odpowiednich proporcjach gotowych do użycia. Składnik B należy wlać do składnika A. Należy upewnić się, że pojemnik B jest pusty. Mieszanie przeprowadzać odpowiednim urządzeniem przy 300 obr/min (np. wiertarka z mieszadłem). W celu dokładnego rozprowadzenia utwardzacza należy dokładnie mieszać przy ścianach i dnie pojemnika. Mieszanie prowadzi do uzyskania jednnorodnej, homogenicznej mieszaniny bez smug. Czas mieszania ok. 5 minut. Temperatura obu składników w czasie mieszania powinna wynosić ok. +15°C. Nie obrabiać z opakowania dostawczego. Tak przygotowaną masę przelać do czystego naczynia i jeszcze raz przemieszać. Dodanie piasku kwarcowego następuje po przelaniu i wymieszaniu żywicy i utwardzacza do czystego pojemnika. Należy uważać aby składniki ciekłe i stałe uległy dokładnemu wymieszaniu.. Dodanie piasku kwarcowego następuje po przelaniu i wymieszaniu żywicy i utwardzacza do czystego pojemnika. Należy uważać aby składniki ciekłe i stałe uległy dokładnemu wymieszaniu. Przy dodawaniu domieszek np. piasku kwarcowego należy zwrócić uwagę

aby był on suchy i miał temperaturę zbliżoną do żywicy ok. +15°C. Powłoki cienkowarstwowe (Powierzchnia nieśliska): Po zagruntowaniu podłoża należy nanieść żywicę w jednym przejściu i rozprowadzić równomiernie wałkiem z krótkim włosiem. W zależności od wymaganego stopnia szorstkości na niezwiązanej żywicy można wykonać posypkę z piasku kwarcowego o uziarnieniu 0,2-1,0 mm lub 0,7-1,2 mm. Zużycie piasku kwarcowego wynosi: 3-6 kg/m² w zależności od grubości warstwy. Po związaniu żywicy nadmiar piasku należy usunąć, zanim zostanie wykonane lakierowanie.

Bezwzględnie należy stosować się do instrukcji Producenta

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę jakości materiałów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami podanymi w poniższych normach.

PN-EN ISO 10545-1:2014-12 - Płytki i płyty ceramiczne -- Część 1: Pobieranie próbek i warunki odbioru

PN-EN ISO 10545-2:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni

PN-EN ISO 10545-5:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia

PN-EN ISO 10545-6:2012 - Płytki i płyty ceramiczne -- Część 6: Oznaczanie odporności na głębokie ścieranie płytek nieszkliwionych

PN-EN 13813:2003- Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania - Materiały - Właściwości i wymagania

PN-EN 13892-2:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 2: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i ściskanie

PN-EN 13892-6:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 6: Oznaczanie twardości powierzchniowej

PN-EN 13892-7:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 7: Oznaczanie odporności na ścieranie materiałów podkładów podłogowych pokrytych wykładziną podłogową pod naciskiem toczącego się koła

PN-EN 13892-8:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 8: Oznaczanie przyczepności

PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 13139:2003, PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego

PN-EN 1015-11:2001 Metody badań zapraw do murów – Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

6.2. Badania w czasie robót i w czasie odbioru robót

6.2.1. Okładziny ściennie

W szczególności powinna być oceniana dokładność i staranność wykonani okładzin ściennych z płytek ceramicznych jak:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną;
- sprawdzenie podłoża;
- sprawdzenie użytych materiałów;
- równość powierzchni wg;
- grubość i jakość spoin

6.2.2. Posadzki z płytek ceramicznych

Badanie posadzki powinno obejmować sprawdzenie:

- prawidłowości wykonania powierzchni;
- prostoliniowości spoin;
- związania posadzki z podkładem;
- grubości spoin i ich wypełnienia;
- wykończenia posadzki.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni. Prawidłowe ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzić wzrokowo przez porównanie z wymaganiami dokumentacji technicznej i wzorcem płytek.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny należy przeprowadzić za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m, przykładanej w dwóch różnych kierunkach, w dowolnym miejscu powierzchni posadzki. Prześwit między łatą a powierzchnią posadzki należy zmierzyć z dokładności do 1 mm.

Sprawdzenie odchylenia od poziomu lub od wymaganego projektem spadku należy przeprowadzić łatą i poziomnicą.

Sprawdzenie prostoliniowości spoin należy przeprowadzić za pomocą cienkiego drutu, naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości i dokonać pomiaru odchylenia z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie związania posadzki z podkładem należy przeprowadzić przez lekkie

opukanie posadzki młotkiem drewnianym. Charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem niezwiązania posadzki z podkładem.

Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru. Na dowolnie wybranej powierzchni posadzki wielkości 1 m² należy pomierzyć spoiny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm.

Sprawdzenie wykończenia posadzki należy przeprowadzić wzrokowo.

6.2.3. Posadzki betonowe

W szczególności powinna być oceniana:

- dokładność i staranność wykonanej posadzki;
- prawidłowość rozmieszczenia i wykonania szczelin dylatacyjnych.

Badania w czasie wykonywania robót - częstotliwość oraz zakres badań posadzki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

Podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą lub pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem.

Powierzchnia podkładu sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 5 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinny przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości | pomieszczenia. Należy stosować metody kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne” i instrukcją producenta.

6.2.4. Posadzki epoksydowo-poliuretanowe

Zakres czynności kontrolnych posadzek z żywic syntetycznych i posadzek impregnowanych powierzchniowo obejmują:

- sprawdzenie jakości powierzchni metodą wizualną. Utwardzona posadzka powinna być jednolitej barwy, bez rys, spękań i pofałdowań, gładka lub szorstka, w zależności od rodzaju;
- niedopuszczalne są białe przebarwienia i kleistość powierzchni pod wpływem wilgoci. Sprawdzenia stopnia utwardzenia posadzki poprzez naciskanie jej powierzchni metalowym przedmiotem, po naciskaniu nie powinny pozostawać w posadzce trwałe odkształcenia;
- sprawdzenie przylegania i związania posadzki z podkładem podłogowym poprzez opukiwanie jej powierzchni drewnianym młotkiem. Posadzka nie powinna wydawać charakterystycznego głuchego odgłosu;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych metodą wizualną oraz

poprzez zmierzenie ich szerokości w dowolnie wybranych trzech miejscach. Szczeliny dylatacyjne powinny mieć jednakową szerokość, a masa dylatacyjna powinna dokładnie wypełniać przestrzeń pomiędzy polami posadzki;

- sprawdzenie prawidłowości wykonania spadków zgodnie z projektem arch., przez obserwację kierunków spływu rozlanej wody;
- sprawdzenie równości powierzchni posadzki za pomocą łaty o długości 2 m, odchylenie na jej długości nie powinno przekraczać 2 mm;
- sprawdzenie metodą wizualną, prawidłowości wykonania szczegółów wykończenia posadzki, np. osadzenia wpustu, wykonania cokołu.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z projektem sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- projekt techniczny zawierający na rysunkach wykonawczych wszystkie dane niezbędne do wykonania robót; na rysunkach wykonawczych powinny być uwidocznione wszelkie zmiany dokonane w trakcie wykonywania robót, a udokumentowane w dzienniku budowy odpowiednim zapisem potwierdzonym przez nadzór techniczny,
- dziennik budowy;
- certyfikaty lub świadectwa zgodności materiałów;
- Polskie Normy i aprobaty techniczne określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów okładzin i podłóg.

W dzienniku budowy dokonuje się zapisów dotyczących międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających, jak np. wykonania podłoży.

Odbioru jakościowego materiałów dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę. Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobatach technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie.

Przy odbiorze zakończonych robót należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały użyte do wykonania posadzki, nie mające dokumentów

stwierdzających ich jakości nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

Odbiór końcowy robót w zakresie okładzin ściennych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej okładziny z dokumentacją projektową. Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary powierzchni ścian.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Wykonanie robót okładzin ściennych z płytek i posadzek obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- wykonanie i sprawdzenie podłoża;
- zakup i dostawa materiałów, narzędzi i sprzętu;
- wykonanie okładzin;
- wykonanie posadzek;
- prace porządkowe.

Wykonanie posadzki betonowej obejmuje:

- przygotowanie podłoża;
- ułożenie siatki zbrojnej;
- ułożenie i wyrównanie warstwy betonu;
- uporządkowanie terenu

Wykonanie ścian z płyt warstwowych obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- sprawdzenie konstrukcji;
- zakup i dostawa materiałów, narzędzi i sprzętu;
- wykonanie okładzin z płyt warstwowych;
- prace porządkowe.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub

równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-EN 14411:2016-09	Płytki ceramiczne -- Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie
PN-EN ISO 10545-1:2014-12:	Płytki i płyty ceramiczne -- Część 1: Pobieranie próbek i warunki odbioru
PN-EN ISO 10545-2:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
PN-EN ISO 10545-5:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia
PN-EN ISO 10545-6:2012	Płytki i płyty ceramiczne -- Część 6: Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych

3.1. Inne

1. Wolski Z.: Roboty podłogowe i okładzinowe. Warszawa 1998.
2. Parczewski W., Wnuk Z.: Elementy robót wykończeniowych. Oficyna Wydawnicza PW,
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Budownictwo ogólne. T I cz. 3 i 4, rozdz. 25. Arkady, Warszawa 1990.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 03.03 Roboty malarskie

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

- 45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Klasa robót

- 45440000-3 - Roboty malarskie i szklarskie

Kategoria robót

- 45442100-8 - Roboty malarskie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.2. Nazwa zamówienia	5
1.3. Zakres stosowania	5
1.4. Zakres robót.....	5
1.5. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Wodne farby emulsyjne.....	6
2.2. Materiały pomocnicze	6
2.3. Woda	6
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT.....	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich i wykonania gładzi szpachlowej	7
5.2. Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie	8
5.3. Warunki prowadzenia robót malarskich.....	9
5.3.1. Warunki ogólne prowadzenia robót malarskich i gładzi szpachlowych.....	9
5.3.2. Wykonanie robót malarskich wewnętrznych	9
5.3.3. Wymagania dotyczące powłok malarskich.....	10
5.3.3.1. Powłoki z farb dyspersyjnych	10
5.3.3.2. Powłoki z farb na rozpuszczalnikowych	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1. Wymagania ogólne	11
6.2. Badania materiałów	11
6.3. Badania w czasie robót.....	12
6.4. Badania w czasie odbioru robót	12
7. ODBIÓR ROBÓT.....	13
8. ROZLICZENIE ROBÓT	13
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	14
9.1. Normy	14

1. WSTĘP

1.2. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.3. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.4. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z:

- malowaniem ścian i sufitów farbą emulsyjną nawierzchniową nie zawierającą rozpuszczalników, amoniaku ani środków koalescencyjnych;
- malowanie elewacji.

Roboty malarskie związane będą z obiektami kubaturowymi nowoprojektowanymi.

1.5. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Podłoże malarskie - surowa, zagruntowana lub wygładzona (np. szpachlówką) powierzchnia (np. muru, tynku, betonu, drewna, płyt drewnopodobnych, itp.), na której będzie wykonywana powłoka malarska.

Powłoka malarska - stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

Farba - płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu - barwnika i różnych wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

Farby emulsyjne - farby nawierzchniowe, wodorozcieńczalne, przygotowane na spoiwie dyspersyjnym, które stanowi trwała zawiesina rozproszonych w wodzie cząsteczek polimerów i kopolimerów.

Farba do gruntowania – farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwaniu i składowaniu podano

w ST-00.01.

2.1. Wodne farby emulsyjne

Wodne farby emulsyjne powinny być zgodne z PN-C-81914:2002.

Wszystkie farby emulsyjne mają dobrą przyczepność do podłoża, są trwałe i odporne na ścieranie oraz uszkodzenia mechaniczne. Można je stosować na wszystkie podłoża (na przykład na tynk, beton, cegły, płyty gipsowo-kartonowe, drewno) oprócz metalowych. Farby emulsyjne różnią się nieco właściwościami, w zależności od zastosowanego spoiwa:

- lateksowe - spoiwem w nich jest kauczuk, tworzą gładką powłokę, przepuszczalną dla pary wodnej. Są odporne na zmywanie i działanie promieni słonecznych - pomalowana nimi ściana nie płowieje i nie zmienia koloru przez kilka lat. Mogą być stosowane we wszystkich pomieszczeniach, ale są szczególnie zalecane do pomieszczeń wilgotnych (kuchni, łazienek),

Powłoki dyspersyjnych farb na bazie żywic lateksowych nadają się do zmywania. Mają dużą odporność na ścieranie i wilgoć. Farby lateksowe o podwyższonej wytrzymałości specjalnie przeznaczone do pokrywania ścian narażonych na zabrudzenia lub ścian w pomieszczeniach "mokrych", np. łazienkach czy pokojach kąpielowych. Najbardziej odporne farby akrylowo-lateksowe tworzą na powierzchniach ścian całkowicie niewrażliwe na wodę i wilgoć powłoki o własnościach zbliżonych do płytek ceramicznych. Ich powłoka nie jest paroprzepuszczalna. Są odporne na przebarwienia pod wpływem zabrudzeń, np. tłuszczem, smarem, olejem. Wykazują też odporność na wysoką temperaturę i uszkodzenia mechaniczne. Zdają egzamin nawet w warsztatach czy zakładach przemysłowych.

2.2. Materiały pomocnicze

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie;
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża;
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów, kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

2.3. Woda

Do przygotowania farb zarabianych wodą należy stosować wodę odpowiadającą

wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 "Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu".

Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do robót malarskich, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego jak:

- szczotki o sztywnym włosiu;
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych;
- pędzle i wałki;
- mieszadła napędzane wiertarką;
- agregaty malarskie;
- drabiny i rusztowania.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Transport materiałów do robót malarskich w opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.

Do transportu farb i innych materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się używać samochodów zamkniętych. Do przewozu farb w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plandekami lub zamknięte.

Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i minusowymi temperaturami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich i wykonania gładzi szpachlowej

Przed przystąpieniem do wykonywania robót malarskich należy wyrównać i wygładzić powierzchnię przeznaczoną do malowania i naprawić ewentualne uszkodzenia.

Następnie należy powierzchnię zagruntować.

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod malowanie i kontroli materiałów

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp);
- wykonaniu podłoża pod wykładziny podłogowe;
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, lecz przed oszkleniem okien itp., w przypadku jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu;
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów;
- oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie.

5.2. Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie

Określa się następujące wymagania:

- Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych);
- Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą;
- Wilgotność powierzchni tynków (malowanych jak i niemalowanych) nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy 1;
- Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie;
- Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydana jest krajowe oceny techniczne.

5.3. Warunki prowadzenia robót malarskich

5.3.1. Warunki ogólne prowadzenia robót malarskich i gładzi szpachlowych

Roboty powinny być prowadzone:

- przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych);
- w temperaturze nie niższej niż +5°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C;
- w temperaturze nie wyższej niż 25°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, by temperatura podłoża nie przewyższyła 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych);
- w przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić;
- roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoża przewidzianych pod malowanie nie przekracza odpowiednich wartości podanych w Tabeli 1;
- prace malarskie na elementach metalowych można prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%;
- przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Tabela 1. Dopuszczalna wilgotność podłoży mineralnych do malowania

Lp.	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
1.	Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych	4
2.	Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
3.	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
4.	Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

5.3.2. Wykonanie robót malarskich wewnętrznych

Farbę można nanosić za pomocą pędzla, wałka malarskiego lub natrysku. Przygotować podłoże przez uzupełnienie ubytków, następnie zmyć całą powierzchnię wodnym roztworem środka dezynfekującego grzyby i pleśnie zgodnie z instrukcją zamieszczoną na opakowaniu. Jeszcze przed całkowitym wyschnięciem powierzchnię pomalować dwukrotnie farbą. Do pierwszego malowania farbę rozcieńczyć przez dodatek ok. 5% wody pitnej.

Drugą warstwę nanosić farbą o lepkości handlowej po wyschnięciu pierwszej warstwy tj. po ok. 2 godz. Prace malarskie powinny być prowadzone gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż +5°C i nie wyższa niż +30°C. Zbyt niska temperatura podłoża może

spowodować spękania powłoki.

Pomieszczenia po wymalowaniu należy wietrzyć 1-2 dni.

5.3.3. Wymagania dotyczące powłok malarskich

5.3.3.1. Powłoki z farb dyspersyjnych

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację;
- aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk;
- jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta;
- bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla;
- bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek;
- bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

5.3.3.2. Powłoki z farb na rozpuszczalnikowych

Powłoki z farb na rozpuszczalnikowych na spoiwach żywicznych oraz farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą powinny być:

- odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie;
- bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla;
- zgodne ze wzorcem producenta w zakresie barwy i połysku;
- dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża;
- przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża;
- nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:
 - spękań,
 - łuszczenia się powłok,
 - odstawania powłok od podłoża.

Powłoki z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych powinny:

- mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd zgodny z wzorcem producenta;
- nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń;

- dobrze przylegać do podłoża;
- mieć odporność na zarysowania i wycieranie;
- mieć odporność na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy dokonać kontroli podłoża:

- wygląd należy ocenić wizualnie, z odległości ok. 1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym;
- zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni metalowych) należy oceniać przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką; w przypadku powierzchni metalowych do przetarcia należy używać czystej szmatki;
- wilgotność podłoża należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów; w przypadku wątpliwości należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność przy użyciu wagi-suszarki.

Warunki badań materiałów malarskich i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

6.2. Badania materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać normom wymienionym w pkt. 2. Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich;
- terminy przydatności do użycia podane na opakowaniach;
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

- w przypadku farb ciekłych:
 - skoagulowane spoiwo,
 - nieroztarte pigmenty,
 - grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
 - kożuch,
 - ślady pleśni,

- trwały, nie dający się wymieszać osad,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny,
- w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:
 - ślady pleśni,
 - zbrylenie,
 - obce wtrącenia,
 - zapach gnilny.

6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich z dokumentacją projektową, ST i instrukcjami producentów farb. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoży i nakładania powłok malarskich.

6.4. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót malarskich, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, ST i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej;
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów;
- prawidłowości przygotowania podłoży;
- jakości powłok malarskich.

Przy badaniach w czasie odbioru robót pomocne mogą być wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania.

Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.

Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego;
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku;
- sprawdzenie odporności na wycieranie;
- sprawdzenie przyczepności powłoki;

- sprawdzenie odporności na zmywanie.
Metoda przeprowadzania badań powłok malarskich w czasie odbioru robót:
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m;
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku - przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta;
- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie - przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby;
- sprawdzenie przyczepności powłoki:
 - na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych - przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie;
 - na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie PN-EN ISO 2409:2013-06,

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5 i opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli Inwestora (Zamawiającego) oraz Wykonawcy

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
- rodzaj zastosowanych materiałów;
- przygotowanie podłoża;
- prawidłowość i dokładność wykonania robót.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Roboty malarskie uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu;

- obsługę sprzętu;
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót od poziomu podłogi lub terenu;
- zabezpieczenie podłóg i elementów nie przeznaczonych do malowania;
- przygotowanie farb, szpachlówek, gruntów i innych materiałów;
- przygotowanie podłoży;
- próby kolorów;
- demontaż przed robotami malarskimi i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac malarskich np. skrzydeł okiennych i drzwiowych;
- wykonanie prac malarskich;
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót;
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie niepotrzebnie zamalowanych elementów nie przeznaczonych do malowania;
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-EN ISO 2409:2013-06	Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć
PN-EN 13300:2002	Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
PN-C-81607:1998	Emalie olejno-żywiczne. fталowe. fталowe modyfikowane

	i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
PN-C-81800:1998	Lakiery olejno-żywiczne. ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
PN-C-81801 :1997	Lakiery nitrocelulozowe.
PN-C-81802:2002	Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz. Farby olejne i aikidowe.
PN-C-81901 :2002	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków
PN-C-81913:1998	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 03.04 Montaż stolarki i ślusarki budowlanej

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Klasa robót

45420000-7 - Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

Kategorie robót

45421100-5 - Instalowanie drzwi i okien i podobnych elementów

45421160-3 - Instalowanie wyrobów metalowych

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.2. Nazwa zamówienia	5
1.3. Zakres stosowania	5
1.4. Zakres robót.....	5
1.5. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Szkło	5
2.2. Okna z PVC	6
2.3. Drzwi zewnętrzne ocieplone	6
2.4. Bramy zewnętrzne rolowane i segmentowe ..	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.5. Drzwi wewnętrzne.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.6. Parapety wewnętrzne	7
2.7. Parapety zewnętrzne	7
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Wymagania ogólne	8
5.2. Montaż stolarki budowlanej.....	8
5.3. Okna, drzwi, wrota i elementy ścienne metalowe	9
5.4. Osadzenie parapetów wewnętrznych i zewnętrznych	10
5.3.1. Podstawowe zasady osadzania parapetów zewnętrznych.....	10
5.5. Montaż ślusarki.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
7. ODBIÓR ROBÓT	13
8. ROZLICZENIE ROBÓT	13
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	14
9.1. Normy	14

1. WSTĘP

1.2. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – ETAP I”.**

1.3. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.4. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- osadzeniem ościeżnic drzwiowych;
- osadzenie okien PVC;
- montaż drzwi zewnętrznych;
- osadzenie parapetów wewnętrznych i zewnętrznych;
- montaż elementów ślusarskich.

Stolarka okienna i drzwiowa montowana będzie w obiektach kubaturowych nowoprojektowanych (budynek wejściowy do POWN, Ob. 44.1).

1.5. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST-00.01.

Materiałami są:

- Okna;
- drzwi zewnętrzne stalowe ocieplone;
- okucia drzwiowe i okienne;
- parapety;
- materiały pomocnicze.

Wszystkie materiały muszą odpowiadać wymaganiom postawionym w dokumentacji budowlanej, normom i aprobatom technicznym.

2.1. Szkło

Do szklenia należy stosować szkło odpowiadające normom wg PN-EN 572-

1+A1:2016-03 i PN-EN 1279-1:2006.

2.2. Okna z PVC

Stolarka okienna z PCV wg instrukcji producenta.

Zastosowano okna z PCV z profili wzmocnionych wkładkami stalowymi, które zapewniają sztywność wykonanych z nich okien.

Wymagania dla okien

- profil z nieplastyfikowanego PCV zakwalifikowanego do materiałów niezapalnych, wewnątrz wzmocnienie z kształtownika stalowego, wielokomorowy (min 7 komór);
- wymagany współczynnik $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- współczynnik izolacyjności akustycznej okna o min. $RA_{tr} \geq 31\text{dB}$
- rozwieralno-uchylne;
- kolor grafit, RAL wg producenta okien;
- blokada błędnego położenia klamki.

2.3. Drzwi zewnętrzne ocieplone

Wbudować należy drzwi kompletnie wykończone wraz z okuciami, uszczelkami, zagruntowane i pomalowane fabrycznie farbami proszkowymi kolor RAL 5010. Powinny być wykonane z materiałów charakteryzujących się najwyższą odpornością na korozję dostępną w handlu oraz posiadać rozwiązania opisane w Aprobacie Technicznej dla zastosowanego systemu drzwi.

Wymagania dla uszczelek i przekładek:

- twardość Shor'a min. 35-40;
- wytrzymałość na rozciąganie ok. 8 MPa;
- odporność na temperaturę od 30 do +80 °C;
- palność – nie powinna przepuszczać ognia;
- nasiąkliwość – nie nasiąkliwe;
- trwałość min. 20 lat

Wymagania dla drzwi:

- izolacja cieplna – współczynnik przenikania ciepła $U < 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- klasa wytrzymałości drzwi wg PN-EN 1192:2001 min 3;
- materiał izolacyjny – wełna mineralna, pianka pur;
- zamki atestowane, bębnekowe;
- okucia z samozamykaczem;
- klucze i zamki – wykonanie standardowe zgodne z systemem zastosowanym na oczyszczalni

2.4. Parapety wewnętrzne

Parapety z PCV winny być trudno zapalne, odporne na wilgoć, zarysowania, ścieranie i promienie UV oraz posiadać odporność na długotrwałe obciążenia termiczne w zakresie temperatur -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$.

Dane charakterystyczne parapetów:

- szerokość parapetów 250mm;
- grubość parapetu 20mm.

2.5. Parapety zewnętrzne

Parapety zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3. Wykonawca przystępujący do montażu stolarki budowlanej powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Pakowanie i magazynowanie stolarki budowlanej powinno zabezpieczać elementy przed opadami atmosferycznymi i odbywać się w pomieszczeniach i magazynach półotwartych i zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Transport stolarki budowlanej należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie i transport.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Przewożona stolarka powinna być ustawiona pionowo na dolnych powierzchniach. Wyroby ustawione w środkach transportowych należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku oraz zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem i uszkodzeniem powłok malarskich i powłoki antykorozyjnej przez:

- ścisłe ich ustawienie w rzędach;
- wypełnienie wolnych przestrzeni w rzędach elementami rozpierającymi;
- usztywnienie rzędów za pomocą elementów mocujących i rozpierających;
- usztywnienie bloków za pomocą progów.

Zabronione jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów po podłożu.

Konstrukcje ślusarskie należy układać w pozycji poziomej na podkładach z bali lub

desek. Pierwszy element powinien leżeć na podkładach na wyrównanym podłożu w odległości min. 30 cm od gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

Przy montażu stolarki drewnianej, PCV i stalowej należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-EN 14351-1+A2:2016-10 - Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne lub równoważna.

5.2. Montaż stolarki budowlanej.

Warunki przystąpienia do robót:

- przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić wymiary otworów. Dla ścian murowanych odchyłki mogą wynosić nie więcej niż:
 - szerokość - +10 mm
 - wysokość - +10 mm
 - dopuszczalna różnica długości przekątnych - 10 mm
- przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić jakość elementów oraz innych materiałów pomocniczych.

Prace związane z montażem stolarki budowlanej:

- sprawdzenie i przygotowanie ościeży do osadzenia ościeżnic;
- zabezpieczenie elementów budynku mogących ulec uszkodzeniu przy osadzaniu stolarki;
- ustawienie i zakotwienie ościeży i elementów stolarki;
- wypełnienie pianką niskoprężną szczeliny między ościeżom i ościeżnicą;
- wypełnienie złączy;
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażu;
- osadzenie skrzydeł okiennych i drzwiowych;
- osadzenie bram;
- montaż parapetów.

Ościeżnice powinny być osadzone zgodnie z instrukcją wbudowania.

Do mocowania nie wolno używać żadnych materiałów, które mogłyby uszkodzić wbudowywane wyroby.

Przed wbudowaniem ościeżnic należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni, do których ma przylegać ościeżnica. W przypadku występowania wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy oczyścić

i naprawić.

Ościeżnice powinny być dostatecznie zakotwione w przegrodach budynku. Kotwy powinny być umieszczone w miejscach przenoszenia obciążeń przez zawiasy.

Uszczelnienie przestrzeni wokół ościeżnicy należy dostosować do spodziewanej rozszerzalności elementu metalowego.

Ościeżnice drzwiowe metalowe w ścianach działowych murowanych powinny być osadzone w trakcie ich murowania.

Przy osadzaniu ościeżnic stalowych w czasie murowania ścianki należy dokładnie podeprzeć, a po wypionowaniu stojaków usztywnić je za pomocą desek lub w inny sposób.

Ustawione ościeżnice powinny być zabezpieczone przez podklinowanie i skośne podparcie zastrzałami. Kotwy ościeżnic należy odgiąć do poziomego położenia tak, aby umieszczone w gnieździe lub szczelinie można było je obmurować lub osadzić.

Kotwy powinny być dodatkowo zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

Kotwy w ościeżnicach powinny być tak umieszczone, aby ich odstęp od progu i nadproża nie był większy niż 250 mm, a ich rozstaw nie przekraczał 800 mm.

Ustawienie ościeżnicy w wysokości otworu należy dokonać z uwzględnieniem głębokości wpuszczenia ościeżnicy poniżej poziomu podłogi.

Między powierzchnią profili ościeżnic, a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę ok. 5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą. Podczas obmurowywania należy sprawdzić położenie ościeżnicy, czy nie odchyliła się od pionu, aby móc zawczasu poprawić ustawienie i usunąć wszystkie zbędne wycieki zaprawy murarskiej jeszcze nie stężonej. Końcową fazę osadzania ościeżnicy stanowi podmurowanie lub podbetonowanie listwy progowej.

W sprawdzone i przygotowane ościeże, oczyszczonych z pyłu powierzchniach należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach.

Po ustawieniu okna lub drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Zamocowane okno lub drzwi należy uszczelnić pod względem termicznym. Szczelina pomiędzy oknem a ścianą wypełniana jest materiałem uszczelniającym w postaci pianki.

Elementy metalowe wbudowane należy zabezpieczyć przed przesunięciem się aż do uzyskania wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie mniej jednak niż 5MPa.

5.3. Okna, drzwi, wrota i elementy ścienne metalowe

Przed rozpoczęciem robót należy ocenić miejsce osadzenia wyrobów, czy jest możliwość bezusterkowego wykonania montażu.

Ustawioną stolarkę należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych.

Po ustawieniu drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Zamocowane okna, drzwi i wrota należy uszczelnić pod względem termicznym.

Producent stolarki powinien dysponować wszelkim potrzebnym sprzętem, kadrą pracowników wykwalifikowanych itd., niezbędnymi do przygotowania konstrukcji w warsztacie i zamontowania na budowie.

W przypadku konieczności wykonania robót wykończeniowych na mokro wokół wbudowanych konstrukcji należy na czas robót zabezpieczyć konstrukcję folią PCW.

Między powierzchnią profili a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę min. 5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą.

5.4. Osadzenie parapetów wewnętrznych i zewnętrznych

Osadzenie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. Należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Dla parapetów o większym wysięgu należy osadzić w murze podokiennym wsporniki stalowe rozstawione w odległości nie większe niż 1,0m.

Należy wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na piance montażowej lub silikonie. Przed osadzeniem parapetów krawędzie parapetów mające styk z ramą okienną i murem należy zaszpachlować silikonem. Przy osadzaniu parapet należy wsunąć we wręb w ramie ościeżnicy. Styk parapetu z oknem i ścianą uszczelnić silikonem.

Montaż przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

5.3.1. Podstawowe zasady osadzania parapetów zewnętrznych

- Parapet zewnętrzny odprowadza wodę poza płaszczyznę ściany, należy więc nadać mu spadek co najmniej 5° w kierunku od okna.
- Zwrócić szczególną uwagę na sposób zakotwienia parapetu w ścianie, nie dopuszcza się aby boczne krawędzie były otynkowane. Parapet, zmieniając swoje wymiary pod wpływem temperatury, napiera na ściany i powoduje ich pękanie.
- Przy montażu zwrócić uwagę, aby w oknach tworzywowych i aluminiowych nie zostały zasłonięte otwory na zewnętrznej płaszczyźnie progu ościeżnicy, służące do

odprowadzania wody z konstrukcji okna – parapet powinien być podsunęty pod ościeżnicę.

- Przy montażu podokienników przed ułożeniem ocieplenia, należy uwzględnić grubość warstwy materiału izolacyjnego wraz z warstwą elewacyjną. Podokienniki muszą być szersze od łącznej grubości tych warstw.

5.5. Montaż ślusarki

Przed przystąpieniem do montażu ślusarki należy sprawdzić:

- rodzaje i wymiary przekrojów składanych elementów;
- wymiary gotowego wyrobu;
- prawidłowość wykonanych połączeń;
- powłoki malarskie.

Przy montażu ślusarki należy przestrzegać zasad podanych w normie BN-65/8841-11 Roboty ślusarskie budowlane. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze; w szczególności należy zapewnić:

- sprawdzenie miejsc mocowania ślusarki;
- sprawdzenie wymiarów na budowie;
- zabezpieczenie elementów budynku przed uszkodzeniami i zabrudzeniami przy montażu;
- wykonanie montażu na placu budowy i zaznaczenie miejsc kotwienia;
- wykonanie otworów kotwiących;
- montaż i kotwienie ślusarki;
- naprawy drobnych uszkodzeń powłoki;
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażowych.

Konstrukcję ślusarską należy wykonać w wyspecjalizowanej wytwórni dysponującej wykwalifikowanymi pracownikami i odpowiednim oprzyrządowaniem. Przy pracach spawalniczych pracownicy muszą posiadać wymagane przepisami uprawnienia. Konstrukcje ślusarskie powinny być zabezpieczone w wytwórni powłoką antykorozyjną i pomalowane proszkowo.

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać w sposób zapewniający stateczność poszczególnych elementów i całości w każdej fazie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkodzenie elementów składowych.

Wszystkie roboty montażowe powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowanych pracowników. Kotwienie nie może być wykonane w wierzchniej warstwie konstrukcji mogącej ulec oderwaniu lub rozwarstwieniu w trakcie eksploatacji obiektu.

Śruby kotwiące nie mogą być widoczne na zewnątrz elementu i nie mogą być dostępne do odkręcenia dla osób postronnych.

Konstrukcja ślusarsko-kowalskie przed wysyłką z wytwórni powinna być próbnie zmontowana i odebrana w obecności Wykonawcy montażu.

W przypadku poważniejszych uszkodzeń elementy konstrukcji należy naprawić w wytwórni. Montaż konstrukcji należy przeprowadzać w sposób zapewniający stateczność poszczególnych elementów i całości w każdej fazie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkodzanie elementów składowych.

Montaż przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz instrukcją producenta systemu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Częstotliwość oraz zakres badań stolarki PCV, drewnianej i stalowej powinien być zgodny obowiązującą normą.

W szczególności powinna być oceniane:

- jakość materiałów z których stolarka została wykonana;
- zgodność zastosowanych materiałów z dokumentacją budowlaną;
- prawidłowość wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych;
- sprawność działania skrzydeł i elementów ruchomych oraz funkcjonowania okuć;
- pion i poziom zamontowanej stolarki;
- wodoszczelność przegród;
- jakość okuć.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 1 mm przy długości przekątnej do 1 m;
- 2 mm przy długości przekątnej do 2 m;
- 3 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Warunki badań materiałów stolarki budowlanej i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Dostarczaną na plac budowy stolarkę należy kontrolować pod względem jej jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty. Zasady prowadzenia kontroli jakości powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-EN 14351-1+A2:2016-10.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt.6 ST dały pozytywne wyniki.

Wymagania przy odbiorze określa norma PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
- rodzaj zastosowanych materiałów;
- prawidłowość montażu;
- pion i poziom zamontowanej stolarki;
- pion i poziom zamontowanego parapetu.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Cena osadzenia stolarki i ślusarki okiennej oraz drzwiowej obejmuje:

- prace przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- przygotowanie podłoża;
- prace zasadnicze - osadzenia stolarki i ślusarki okiennej, drzwiowej oraz bramy;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót;
- uporządkowanie placu budowy po robotach

Cena wykonania elementów kowalsko-ślusarskich obejmuje:

- prace przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- wykonanie elementów kowalsko-ślusarskich;
- przygotowanie podłoża pod roboty,
- montaż elementów kowalsko-ślusarskich;
- prace związane z wymaganym zabezpieczeniem antykorozyjnym;
- badania laboratoryjne materiałów z opracowaniem dokumentacji tych badań;
- prace wykończeniowe: malowanie;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

PN-EN 14351-1+A2:2016-10	Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne
PN-B-05000:1996	Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie, transport.
PN-EN 13126-2:2011	Okucia budowlane -- Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych -- Część 2: Zakrętki okienne z klameczką
PN-B-91000:1996	Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 04.01 Izolacje przeciwwilgociowe, termiczne i zabezpieczenia antykorozyjne

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót

45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót

45320000-6 - Roboty izolacyjne

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Papy	6
2.1.1. Papa termozgrzewalna podkładowa	6
2.1.2. Papa termozgrzewalna nawierzchniowa	7
2.1.3. Papa asfaltowa izolacyjna	7
2.2. Styropian	7
2.3. Wełna mineralna	9
2.4. Paraizolacja (folia PE).....	9
2.5. Folia PE (warstwa poślizgowa)	9
2.6. Izolacja powierzchni na styku z gruntem – powłoka z masy bitumicznej bez rozpuszczalników organicznych	9
2.7. Izolacja powierzchni betonowych mających kontakt ze ściekami i powietrzem	10
2.7.1. Szpachlówka epoksydowo-cementowa	10
2.7.2. Żywica epoksydowa	10
2.7.3. Żywica epoksydowo-bitumiczna	11
2.8. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych.....	11
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT.....	12
4.1. Transportowanie materiałów	12
4.2. Przechowywanie i składowanie materiałów	12
5. WYKONANIE ROBÓT	13
5.1. Przygotowanie powierzchni pod izolację	13
5.2. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe	13
5.2.1. Gruntowanie.....	14
5.2.2. Właściwa izolacja	15
5.2.2.1. Izolacje z mas bitumicznych.....	15

5.2.2.2. Izolacje z materiałów rolowych	15
5.3. Izolacja cieplne	16
5.3.1. Izolacja termiczna posadzek.....	16
5.3.2. Izolacja termiczna ścian.....	17
5.4. Izolacja powierzchni betonowych mających kontakt ze ściekami i powietrzem	19
5.4.1. Powłoka epoksydowo-bitumiczna	19
5.4.2. Powłoka epoksydowa	19
5.4.3. Powłoka doszczelniająca beton	19
5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych	19
5.6. BHP i ochrona środowiska	20
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	21
7. ODBIÓR ROBÓT	21
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	22
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	23
Normy	23

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowych, termicznych i zabezpieczeń antykorozyjnych na takich elementach takich jak ściany, stropy, fundamenty budynków, konstrukcje żelbetowe i stalowe.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Izolacja - warstwa, która utrudnia określone wzajemne oddziaływanie dwóch środowisk (układów). Izolację dzieli się na: akustyczną, cieplną, przeciwwilgociową oraz przeciwwilgociową.

Izolacja przeciwwilgociowa i przeciwwodna - izolacja chroniąca konstrukcje stykające się gruntem przed wilgocią.

Izolacja pionowa ścian - chroni ściany stykające się z gruntem przed wilgocią, wodą opadową i gruntową.

Izolacja pozioma ścian - chroni ściany przed kapilarnym podciąganiem wody. Układa się ją najczęściej w dwóch miejscach: na ławach fundamentowych i w ścianach piwnic nad stropem.

izolacja przeciwwilgociowa - na przykład w postaci lakierów bitumicznych, smoły węglowej, asfaltu lanego, papy smołowej na lepiku, zabezpieczającą budowlę, pomieszczenia lub urządzenia przed przenikaniem wody i wilgocią.

Izolacja termiczna – zwana inaczej izolacją cieplną, warstwa, która zapobiega niepożądanym wymianom ciepła, wykonana z materiałów o małej przewodności cieplnej w formie zasypek, przędzy, mat.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych, wszystkie szczegóły wykonania robót, dobór odpowiednich materiałów izolacyjnych należy uzgodnić z Inżynierem i potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01. pkt. 2.

Materiałami stosowanymi w izolacjach są:

- płyty styropianowe, które powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 13163+A2:2016-12 i PN-EN 13164+A1:2015-03;
- papa termozgrzewalna podkładowa i nawierzchniowa;
- folia PE;
- powłoki ochronne na powierzchni betonowe do zabezpieczania konstrukcji;
- powłoki ochronne na styku powierzchni betonu z gruntem;
- powłoki ochronne elementów stalowych.

Wyroby do systemów izolacyjnych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej);
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów;
- niedopuszczalne jest stosowanie do robót izolacyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

2.1. Papy

2.1.1. Papa termozgrzewalna podkładowa

Papa termozgrzewalna powinna cechować się następującymi właściwościami:

- Wykończenie dolnej powierzchni cienką folią PE;
- Rodzaj bitumu – SBS;
- Grubość - 3 do 5 mm;

- Wkładka nośna - włóknina poliestrowa 180 do 250 g/m²;
- Siła zrywająca podłużna - 400 do 800 N/5cm;
- Siła zrywająca poprzeczna - 300 do 800 N/5 cm;
- Wydłużenie przy sile zrywającej podłużnej i poprzecznej - 2 do 40%;
- Dolna granica elastyczności -20 do - 25°C;
- Odporność na wysokie temperatury - +70 do +100°C

2.1.2. Papa termozgrzewalna nawierzchniowa

Asfaltowa papa wierzchniego krycia na osnowie z tkaniny szklanej o gramaturze 250 g/m², na wierzchniej stronie znajduje się posypka gruboziarnista, spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego; wymagane cechy:

- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m²;
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 750 / 700 N;
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %;
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C;
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C;
- grubość 5,2 ±0,2 mm

2.1.3. Papa asfaltowa izolacyjna.

Należy stosować papę I/400 na tekturze o gramaturze 400 g/m² spełniającą wymagania wg PN-B-27617/A1:1997, w szczególności:

- wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, o równych krawędziach;
- powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu;
- przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy;
- dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy;
- papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.

2.2. Styropian

Do ocieplenia ścian metodą lekką powinien być stosowany styropian samogasnący, sezonowany przez okres około 2 miesięcy od chwili jego wyprodukowania, a jego własności techniczne powinny być następujące:

- struktura zwarta czyli granulki polisterenowe, powinny być trwale połączone w jednorodną masę, bez pustych miejsc;

- płyty powinny mieć szorstkie powierzchnie; jeżeli są gładkie należy zdrapać szczotką drucianą;
- grubość- zależnie od potrzeb, zgodnie z dokumentacją projektową;
- odchyłki grubości +/- 2 mm;
- płyty powinny mieć proste krawędzie, z ostrymi kantami bez uszkodzeń

Na opakowaniach płyt styropianowych winny być umieszczone następujące informacje:

Skrót nazwy styropianu, numer normy, tolerancja grubości, tolerancja długości, tolerancja szerokości, tolerancja prostokątności, tolerancja płaskości, wytrzymałość na zginanie; naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym, stabilność wymiarowa w warunkach laboratoryjnych, stabilność wymiarowa w określonej temperaturze i wilgotności, wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych, odkształcenie przy określonym obciążeniu ściskającym i temperaturze, oznaczenia maksymalnej wartości współczynnika przewodzenia ciepła oraz znak CE.

Płyty styropianowe EPS 70:

Dane techniczne:

- Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda_d \leq 0,032$ [W/mK];
- Klasa reakcji na ogień: E;
- Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe ≥ 100 kPa;
- Wytrzymałość na zginanie ≥ 115 kPa;
- Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu: ≥ 70 kPa

Płyty styropianowe EPS 100:

Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda \leq 0,032$ [W/mK]

- Klasa reakcji na ogień: E;
- Wytrzymałość na zginanie: ≥ 150 kPa;
- Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu: ≥ 100 kPa

Płyty styropianowe XPS:

- Gęstość: ≥ 30 kg/m³;
- Współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda \leq 0,036$ W/mK (70-100 mm);
- Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym: CS(10/Y) 300 ≥ 300 kPa;
- Zamkniętokomórkowość: ≥ 95 %;
- Moduł elastyczności: 12 N/mm²;
- Odporność na cykle zamrażania i odmrażania: FT2;
- Podciąganie kapilarne: 0;

- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji: $WD(V)3 \leq 3\%$;
- Klasa reakcji na ogień: E;
- Temperatura zastosowania: $\leq 70^{\circ}\text{C}$;
- Odporne na starzenie;
- Odporne na pleśnie, grzyby, bakterie.

2.3. Wełna mineralna

Wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom norm lub aprobat technicznych dopuszczających do stosowania w budownictwie. W szczególności powinny odznaczać się:

- współczynnik przewodności cieplnej ($\lambda \leq 0,033 \text{ W/mK}$);
- opór cieplny przy grubości wełny mineralnej 100 mm ($R_D \geq 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$);
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej – MU: 1;
- deklarowany poziom oporności przepływu powietrza ($A_{Fr} = 5 \text{ kPa s/m}^3$);
- Klasa reakcji na ogień: A1;
- Klasa tolerancji wymiarowej: T2

2.4. Paraizolacja (folia PE)

Folia PE gr. min. 0,2 mm, paroprzepuszczalność min. $0,5 \text{ g/m}^2/24\text{h}$, klasyfikacja ogniowa: materiał nierozprzestrzeniający ognia.

2.5. Folia PE (warstwa poślizgowa)

Folia powinna zostać ułożona na całej izolowanej powierzchni i wywinięta na powierzchnie pionowe i ukośne. Arkusze folii powinny być ułożone z zakładem o szerokości 15 cm. Polaczenie arkuszy powinno zostać wykonane metoda zgrzewania.

Folia powinna zostać przymocowana do elementów kotwiących przy pomocy zgrzewania. Powierzchnia folii powinna być równa, gładka i pozbawiona przebiegów i otworów.

2.6. Izolacja powierzchni na styku z gruntem – powłoka z masy bitumicznej bez rozpuszczalników organicznych

Warstwa gruntująca

- masa gruntująca, asfaltowo-kauczukowa - roztwór bitumiczny, modyfikowany kauczukiem syntetycznym z dodatkiem substancji, umożliwiających penetrację podłoża;
- możliwość stosowania na lekko wilgotnych podłożach;
- do gruntowania pod warstwy powłok bitumicznych i papy termozgrzewalnej;

- postać – ciecz;
- czas schnięcia - 12 h
Warstwa nawierzchniowa
- masa bitumiczna do izolacji powłokowych modyfikowana kauczukiem syntetycznym;
- do użytku na zimno do wykonywania izolacji powłokowych przeciwwilgociowych i przeciwwodnych;
- czas schnięcia - 12 h;
- postać półciekła masa.

2.7. Izolacja powierzchni betonowych mających kontakt ze ściekami i powietrzem

Powłoka zabezpieczająca beton powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego;
- odpornością na działanie chemikaliów i czynników atmosferycznych;
- wysoką odpornością na ścieranie;
- elastycznością i wytrzymałością na rozciąganie.

Do wykonania powłok zabezpieczających beton przewidziano następujące materiały:

2.7.1. Szpachlówka epoksydowo-cementowa

Szpachlówka o wysokiej odporności chemicznej i następujących parametrach:

- wytrzymałość na ściskanie $\geq 35\text{MPa}$;
- wytrzymałość na zginanie $\geq 6\text{MPa}$;
- przyczepność do podłoża $\geq 2\text{MPa}$;
- paroprzepuszczalność.

2.7.2. Żywica epoksydowa

Bezrozpuszczalnikowa dwuskładnikowa żywica epoksydowa o następujących właściwościach:

- duża odporność chemiczna, klasa ekspozycji XA1-3;
- powłoka odporna na działanie kwasów organicznych oraz działanie biogenicznego kwasu siarkowego (BSK);
- trwale odporna na działanie mediów o $\text{pH} > 0$;
- elastyfikowana, mostkowanie rys minimum klasa A2;
- przyczepność do podłoża $\geq 1.5\text{MPa}$;
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu $\geq 40\text{MPa}$;

- wytrzymałość na ściskanie ≥ 60 MPa;
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne;
- odporność na warunki atmosferyczne i UV.

2.7.3. Żywica epoksydowo-bitumiczna

Dwuskładnikowa kompozycja, produkowana na bazie modyfikowanej bitumami żywicy epoksydowej o następujących właściwościach.

- duża odporność chemiczna, klasa ekspozycji XA1-3;
- odporność chemiczna – odporna na środowisko ścieków w zakresie pH – 4-13, oraz na siarkowodor;
- przyczepność do podłoża ≥ 1.5 MPa;
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 10 MPa;
- przepuszczalność wody pod zwiększonym ciśnieniem w zakresie 72h ≥ 0.6 MPa;
- elastyczność, mostkowanie rys minimum klasa A2;
- możliwość nakładania na wilgotne podłoże;
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne.

2.8. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych

- Farby epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81911:1997, PN-C-81912:1997, PN-C-81916:2001 oraz PN-C-81917:2001,
- Emalie epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81931:1997 i PN-C-81932:1997,
- Emalie poliuretanowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81935:2001,
- Farby krzemianowo-cynkowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81919:2002 i PN-C-81919:2002/AP1:2004,
- Inne wyroby malarskie gruntujące i nawierzchniowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.
- Rozcieńczalniki (woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany i inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie)
- Środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża
- Utwardzacze do wyrobów lakierowych

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3. Wykonawca przystępujący do wykonywania izolacji przeciwwodnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.1. Transportowanie materiałów

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem.

Materiały wchodzące w skład systemu dociepleń należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.

Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

4.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładzie z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Opakowania należy ustawiać w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki papy i lepiki należy przechowywać w pomieszczeniach krytych o temp. 20°C, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników. Rolki należy ustawiać w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Izolacja termiczna - płyty ze styropianu, przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,

Siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Przygotowanie powierzchni pod izolację

Podłoża pod izolacje przeciwwodne - wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz sfazowanie naroży:

- przed rozpoczęciem prac pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów;
- podłoże pod izolację powinno być suche i czyste, bez luźnych ziaren, kurzu itp., w obiektach wymaganych projektem przez hydropiaskowanie;
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany;
- podczas tej fazy budowy woda nie może dostać się pomiędzy podłoże a powłokę gruntową. Luźne fragmenty podłoża należy usunąć. Wyprawy tynkarskie powinny być zatarte na ostro, nie mogą być wygładzane, ponadto muszą być stwardniałe.

5.2. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe

Wszystkie izolacje należy wykonać zgodnie ze szczegółową instrukcją producenta zastosowanych materiałów izolacyjnych.

Izolacje wodochronne należy układać podczas:

- bezdeszczowej pogody;
- po wykonaniu wszelkich robót poprzedzających główne prace izolacyjne;
- po uszczelnieniu dylatacji i osadzeniu wpustów;
- przy temperaturze powyżej 5°C przy użyciu materiałów bitumicznych i 15°C przy układaniu folii z tworzyw sztucznych, o ile nie są podane przez producenta odrębne wymagania

Podkład pod izolację powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia. Powierzchnia podkładu pod izolację przyklejane lub izolację powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona i zatarta na ostro, a pod izolację z tworzyw sztucznych również gładka.

W przypadku nierówności większych niż 5 mm/m należy zastosować warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej 1:3 do 1:4, zaś przy nierównościach mniejszych niż 5 mm/m należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej z dodatkiem 20% dyspersji wodnej polioctanu winylu lub z gotowych zapraw wyrównujących.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45° na szerokość i wysokość co najmniej 5 cm od krawędzi.

Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

5.2.1. Gruntowanie

Gruntowanie zastosowanych izolacji przeciwwodnych należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C lub z zaleceniami producenta. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. W elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Gruntowanie pod izolację smołową wykonać smołą dachową a pod izolację asfaltową roztworem asfaltowym wg PN-B-24620:1998 lub emulsją asfaltową wg BN-82/6753-01. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne. Podłoże powinno być sprawdzone i przygotowane.

5.2.2. Właściwa izolacja

5.2.2.1. Izolacje z mas bitumicznych

Powłoki bitumiczne należy nakładać pędzlem. Izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

Nie wolno rozcieńczać materiałów smołowych z rozpuszczalnikami ani mieszać go z innymi materiałami izolacyjnymi.

Przy pracy z masami bitumicznymi, należy unikać ognia. Palenie papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie składowiska może spowodować zapalenie par rozpuszczalników, które jako cięższe od powietrza zbierają się nad ziemią i rozchodzą się we wszystkich kierunkach. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych izolacji.

Unikać należy zbyt częstego zetknięcia materiałów smołowych lub asfaltowych ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.

Przy zastosowaniu materiałów żywicznych ściśle przestrzegać instrukcji BHP dostarczonej przez producenta.

5.2.2.2. Izolacje z materiałów rolowych

Do materiałów rolowych zalicza się:

- papy zwykłe na osnowie z tektury budowlanej, włókna szklanego lub poliestrowego;
- papy termozgrzewalne;
- membrany samoprzylepne;
- folie z tworzyw sztucznych.

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być szczelna, ciągła i dobrze przylegająca do podłoża lub podkładu. Na powierzchni izolacji nie powinny występować pęcherze, fałdy, dziury, odpryski oraz inne podobne uszkodzenia. Izolacje z materiałów bitumicznych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5oC, natomiast z folii z tworzyw sztucznych w temperaturze nie niższej niż 15oC.

Papy należy przyklejać na zagruntowane podłoże i między sobą w wyniku nadtopienia palnikami gazowymi masy bitumicznej i dociśnięcie do podłoża już ułożonej warstwy.

Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz pomiędzy poszczególnymi warstwami izolacji powinna wynosić 1,0-1,5 mm. Przy układaniu izolacji podłoży szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej

warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm.

Folie należy układać luźno na izolowanych powierzchniach z ewentualnym punktowym przyklejeniem zakładów szerokości 5 cm przez zgrzewanie i spawanie gorącym powietrzem lub sklejanie.

Membrany samoprzylepne układać na gładkim i zagruntowanym podłożu. Na płaszczyznach pionowych zaleca się na górnej krawędzi mocować membranę mechanicznie a na powierzchniach poziomych i pionowych dociskać wałkiem do podłoża.

Izolacje paroszczelna (paraizolację) wykonać:

- z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej powlekanej z zakładami sklejonymi lepikiem, ułożonych luźno na podłożu lub;
- z folii z tworzyw sztucznych, zgrzewanej lub układanej na zakład wynoszący co najmniej 15 cm

5.3. Izolacja cieplna

5.3.1. Izolacja termiczna posadzek

Izolacja w konstrukcji podłogi powinna być wykonana z materiału w stanie powietrznosuchym.

Izolację należy układać szczelnie oraz w taki sposób, aby zapobiec tworzeniu się mostków cieplnych lub dźwiękowych. Izolacje wykonywane z płyt powinny być układane na spoinę mijaną.

Izolacja cieplna być chroniona w czasie dalszych robót przed uszkodzeniem.

Materiał izolacyjny należy układać na podłożu, którego wilgotność nie może przekraczać 3% lub na izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej.

Jeżeli w projekcie nie przewidziano izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej, to należy sprawdzić prawidłowość powierzchni podłoża i ewentualnie wykonać warstwę wyrównawczą.

Podłoże pod izolację cieplną powinno być równe i poziome:

W przypadku nierówności przekraczających ± 5 mm podłoże powinno być równane. Jako warstwa wyrównawcza może być zastosowana warstwa suchego piasku o grubości 1-2 cm.

Płyt styropianowych nie wolno układać na izolacjach z materiałów wydzielających substancje organiczne, rozpuszczające polistyren. W szczególności płyty styropianowe nie mogą być układane na powłokach izolacyjnych wykonanych z roztworów

asfaltowych, pap i lepików asfaltowych stosowanych na zimno, a. także nie powinny być przykrywane papą. Płyty styropianowe mogą być natomiast układane na powłokach z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco lub przyklejane tymi lepikami oraz na izolacjach z folii z tworzyw sztucznych.

Przed rozpoczęciem układania izolacji przeciwdźwiękowej na stropie międzypiętrowym, zaliczanym do I lub II kategorii zagrożenia pożarowego, należy umieścić wzdłuż ścian pasek materiału izolacyjnego o szerokości równej wysokości konstrukcji podłogi. Pasek powinien być punktowo przymocowywany do ściany.

5.3.2. Izolacja termiczna ścian

Przed przystąpieniem do robót szczególnie ważne jest bardzo dokładne sprawdzenie jakości podłoża ściennego. Dotyczy to jego wytrzymałości powierzchniowej, stopnia równości i płaskości powierzchni oraz czystości.

Powierzchnię podłoża należy oczyścić z kurzu, pyłu, słabo związanych z podłożem powłok malarskich i tynków.

Próbki materiału izolacyjnego o wymiarach 100x100mm należy przykleić w różnych miejscach elewacji (8-10 próbek).

Klej przygotowany zgodnie z zaleceniami systemowymi rozprowadzić na całej powierzchni próbki na grubość ok. 10 mm.

Próbkę docisnąć do podłoża. Przyczepność sprawdzać po 3 dniach poprzez próbę ręcznego odrywania przyklejonej próbki. Można przyjąć, że podłoże posiada wystarczającą wytrzymałość, jeżeli podczas próby odrywania materiał izolacyjny ulegnie rozerwaniu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej z podłożem warstwy. Podłoże zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność. Jeżeli ponowna próba da wynik negatywny, należy o tym fakcie poinformować projektanta i Inżyniera.

W przypadku ścian wykazujących odpowiednią wytrzymałość, ale odznaczających się zbyt dużą nierównością powierzchni, należy wykonać warstwę wyrównawczą.

W przypadku dużych odchyłek od pionu należy przed rozpoczęciem prac wykonać wyrównanie za pomocą tynku wg ST-03.01 lub korekty grubości izolacji. Przy nierównościach podłoża do 10mm należy zastosować szpachlówkę systemową lub zaprawę cementową 1:3 z dodatkiem dyspersji akrylowej w ilości ok. 4-5% (wagowo). Przy nierównościach podłoża od 10 do 20mm należy zastosować takie same rozwiązania jak wyżej, ale wykonywać je w kilku warstwach. W przypadku nierówności powyżej 20 mm należy zastosować naprawę przez naklejenie materiału termoizolacyjnego o odpowiedniej grubości. W takim przypadku zaleca się dodatkowe

mocowanie warstwy zasadniczej układu ocieplającego za pomocą łączników mechanicznych.

Przed przyklejeniem płyt styropian powinny być odpowiednio wysezonowane. Na budowie płyty nie powinny być wystawione na działanie warunków atmosferycznych przez czas dłuższy niż 7 dni; pożółkłe powierzchnie płyt muszą być przed ich zastosowaniem zeszlifowane i odpylone.

Płyty styropianowe należy mocować do podłoża poziomo (wzdłuż dłuższej krawędzi) z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Nie mogą tworzyć się spoiny krzyżowe.

Spoiny płyt nie mogą znajdować się na pęknięciach w ścianie oraz na przejściach między różnymi materiałami ściennymi. Na całej powierzchni ocieplanej ściany płyty powinny dokładnie przylegać do siebie. Niedopuszczalne jest występowanie masy klejącej w spoinach. Nakładanie masy klejącej następuje tzw. metodą "pasmowo-punktową". Szerokość pasma masy klejącej wzdłuż obwodu płyty powinna wynosić co najmniej 3 cm. Na pozostałej powierzchni masę należy rozłożyć plackami o średnicy 8-12cm. Łączna powierzchnia nałożonej masy klejącej powinna obejmować co najmniej 40%. Ilość masy klejącej i grubość jej warstwy zależą od stanu podłoża, musi być jednak zapewnienie dobrego styku ze ścianą, co gwarantuje uzyskanie wymaganej przyczepności. W praktyce grubość warstwy masy klejącej nie powinna przekraczać 1cm. Po nałożeniu masy klejącej na płytę należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany i dokładnie docisnąć aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami, co sprawdza się poprzez przyłożenie łaty drewnianej. Jeżeli masa klejąca wycisnie się poza obrys płyty, trzeba ją usunąć. Płyty świeżo przyklejanej nie wolno dociskać po raz drugi ani jej poruszać. Płyty należy przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej, gdy temperatura powietrza nie jest mniejsza niż 5°C.

Płyty styropianowe przykleja się pasami od dołu do góry, po uprzednim przymocowaniu listwy startowej. Na ścianach z prefabrykatów, płyty styropianowe tak należy przyklejać, aby styki między nimi nie pokrywały się ze złączami ścian. Spoiny między płytami nie mogą też przebiegać w narożach otworów (np. okien), ani na rysach i pęknięciach w ścianie.

Powierzchnia przyklejanych płyt styropianowych powinna być równa, a ewentualne szpary między nimi, wypełnione paskami styropianu lub pianką poliuretanową.

5.4. Izolacja powierzchni betonowych mających kontakt ze ściekami i powietrzem

5.4.1. Powłoka epoksydowo-bitumiczna

Szpachlowanie

Po oczyszczeniu podłoża zaleca się położenie szpachlówki epoksydowo-cementowej wyrównującej podłoże. Powierzchnie przed aplikacją szpachlówki gruntownie zmoczyć. Materiał może być aplikowany przez tradycyjne szpachlowanie ręczne lub natryskowe.

Grubość szpachlówki min. 1.5 mm. Przez pierwsze 24 h szpachlówkę chronić przed wodą.

Wykonanie powłoki na ścianach, dnie zbiorników, komór

Po dokładnym wymieszaniu składników żywicy za pomocą mieszadła wolnoobrotowego nakładać na powierzchnię za pomocą pędzla lub wałka ewentualnie metodą natryskową wysokociśnieniową. Nałożyć min. dwie warstwy żywicy tak aby uzyskać minimalną grubość suchej powłoki 400 µm. Czas dostępu pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw nie powinien przekraczać czasów podanych w kartach technicznych materiałów.

5.4.2. Powłoka epoksydowa

Szpachlowanie

Po oczyszczeniu podłoża zaleca się położenie szpachlówki epoksydowo-cementowej wyrównującej podłoże. Powierzchnie przed aplikacją szpachlówki gruntownie zmoczyć. Materiał może być aplikowany przez tradycyjne szpachlowanie ręczne lub natryskowe. Grubość szpachlówki min. 1.5 mm. Przez pierwsze 24 h szpachlówkę chronić przed wodą.

Wykonanie powłoki na ścianach i leju komór

Przygotowane podłoże zagruntować materiałem gruntującym na bazie żywicy epoksydowej. Następną czynność technologiczną należy wykonać w ciągu max. 24 godzin przy temperaturze +20°C. Należy nałożyć warstwy ochronne z żywicy epoksydowej przy pomocy natrysku bezpowietrznego lub wałka – 3 warstwy. Grubość suchej powłoki – min. 600 µm.

5.4.3. Powłoka doszczelniająca beton

Podłoże należy oczyścić z wszelkich zabrudzeń, powłok malarskich i warstw o słabej przyczepności. Metoda wykonania zabezpieczenia zgodnie z instrukcją producenta.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

O ile w dokumentacji projektowej nie zaznaczono inaczej elementy stalowe należy

zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża:
 - stal oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 1/2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu;
 - stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.
- gruntowanie podłoża:
 - pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni konstrukcji stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości 100 µm;
 - druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 100 µm;
- malowanie nawierzchniowe:
 - Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości 50 µm. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne.

Materiały na bazie smoły lub asfaltu zawiera składniki lotne, których pary są palne, ba w pewnych stężeniach wybuchowe.

5.6. BHP i ochrona środowiska

Materiały na bazie smoły lub asfaltu zawierają składniki lotne, których pary są palne, a w pewnych stężeniach wybuchowe.

Przy pracy należy unikać ognia. Palenie papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie składowiska może spowodować zapalenie par rozpuszczalników, które jako cięższe od powietrza zbierają się nad ziemią i rozchodzą się we wszystkich kierunkach.

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych izolacji.

Unikać należy zbyt częstego zetknięcia materiałów smołowych lub asfaltowych ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.

Przy zastosowaniu materiałów żywicznych ściśle przestrzegać instrukcji BHP dostarczonej przez producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Warunki badań materiałów izolacyjnych i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Odbiorom międzyoperacyjnym (odbior robót zanikających) podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania;
- zagruntowanie powierzchni;
- położenie każdej warstwy izolacji;
- ciągłość warstw

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Roboty związane z wykonaniem niektórych izolacji należą do robót ulegających zakryciu. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
- rodzaj zastosowanych materiałów;
- przygotowanie podłoża;
- prawidłowość wykonania izolacji;
- sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu;
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej i dokładności jej połączenia z podłożem;
- sprawdzenie dokładności obrobienia naroży, miejsc przebicia izolacji przez rury, wpusty podłogowe itp.;
- sprawdzenie czy materiał izolacyjny nie uległ zawilgoceniu.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. Nie dopuszcza się stosowania do robót izolacyjnych materiałów których właściwości techniczne nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm lub świadectw ITB. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 8.

Izolacje przeciwwilgociowe i termiczne oblicza się w metrach kwadratowych i uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu;
- obsługę sprzętu;
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót od poziomu podłogi lub terenu;
- zabezpieczenie elementów nie przeznaczonych do izolacji;
- przygotowanie podłoży;
- demontaż przed robotami i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac;
- wykonanie prac;

- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót;
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie niepotrzebnie zamalowanych elementów nie przeznaczonych do malowania;
- likwidację stanowiska roboczego.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

Normy

PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 13163+A2:2016-12	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-EN 13164+A1:2015-03	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-EN 13162+A1:2015-04	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-B-4002:1997/Ap1:2001	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-ISO 3616:2001	Tekstylia szklane - Maty - Wyznaczanie średniej grubości, grubości pod obciążeniem i po odprężeniu
PN-ISO 4900:2002	Tekstylia szklane - Maty i wyroby płaskie - Wyznaczanie podatności na formowanie kontaktowe
PN-EN 1062-7:2005	Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 05.01 Wyposażenie technologiczne

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót –

45240000-1 – Budowa obiektów inżynierii wodnej

Kategoria robót -

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia.....	5
1.2. Zakres zastosowania.....	5
1.3. Zakres robót	5
1.4. Określenia podstawowe	8
1.5. Ogólne wymagania.....	8
2. MATERIAŁY	9
2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów	9
2.2. Ogólne zasady doboru materiałów.....	9
2.3. Stal nierdzewna kwasoodporna	10
2.4. Składowanie materiałów.....	11
3. SZPRZĘT	11
4. TRANSPORT	12
5. WYKONANIE ROBÓT	12
5.1. Wymagania dla robót demontażowych	12
5.2. Posadowienie urządzeń	13
5.3. Warunki dostawy i montażu urządzeń.....	14
5.4. Wygląd i gładkość powierzchni	15
5.5. Dokładność wykonania.....	15
5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów	15
5.7. Połączenia mechaniczne.....	15
5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące	15
5.7.2. Spawy.....	16
5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8 oraz pochodnych	17
5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane	18
5.7.5. Połączenia ruchome.....	18
5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne	18
5.9. Warunki prac malarskich	19
5.10. Kontrola wykonania	20
5.11. Warunki bhp i ppoż.....	20
5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury	21
5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów.....	21
5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.....	22
5.15. Uruchamianie i próby urządzeń.....	22
5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni	22
5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót	23
5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami	24
5.17.2. Urządzenia	31
5.17.2.1. Neutralizator odorów	31

5.17.2.2. Stacja zlewna tłuszczów dowożonych.....	33
5.17.2.3. Zgarniacz łańcuchowy	35
5.17.2.4. Rynna uchylna obrotowa	37
5.17.2.5. Trzyrzędowe koryto przelewowe	38
5.17.2.6. Flokulator statyczny	39
5.17.2.7. Filtr dezodoryzacji.....	40
5.17.2.8. Pompa ścieków	43
5.17.2.9. Macerator frezowy i pompa rotacyjna, wyporowa	44
5.17.2.10. Mieszadło pionowe	48
5.17.2.11. Wyposażenie pomiarowe	51
5.17.2.11.1. Przepływomierze	51
5.17.2.11.2. Sonda radarowa poziomu	53
5.17.2.12. Przykrycie hermetyczne	54
5.17.2.13. Suwnica	56
5.17.2.14. Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym	58
5.17.2.15. Zastawki	59
5.17.2.15. Zasadnicza armatura.....	61
5.17.2.15.1. Zasuwy nożowe.....	61
5.17.2.15.2. Zasuwy nożowe doziemne	62
5.17.2.15.3. Zawór zwrotny kulowy	63
5.17.2.15.4. Przepustnica sprężonego powietrza	64
5.17.2.15.5. Króciec dwukołnierzowy, trójniki, zwężki i inne kształtki z żeliwa	64
5.17.2.16. Inne elementy	65
5.17.2.16.1. Przejścia szczelne.....	65
5.17.2.16.2. Napędy elektryczne dla zastawek i zasuw	66
5.17.2.16.3. Podpory	67
5.17.2.16.4. Osłony	68
5.17.2.16.5. Tabliczki informacyjne	68
5.17.2.16.6. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych	68
5.17.2.16.7. Rury, kształtki, złącza, kołnierze	68
5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń.....	69
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	69
7. ODBIÓR ROBÓT	71
8. ROZLICZENIE ROBÓT	72
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	73
9.1. Normy	73
9.2. Inne	74

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres zastosowania

Niniejsza specyfikacja stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wyposażenia technologicznego, tj. urządzeń związanych bezpośrednio węzłem mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków oraz instalacji technologicznych tj. rurociągów technologicznych, armatury i innych elementów instalacyjnych.

W niniejszej specyfikacji rozważa się następujące spektrum podstawowych obiektów oczyszczalni w Łęgach i na Spyrkówce – wg nazewnictwa i numeracji podanych w poniższej tabeli. **Obiekty objęte zakresem niniejszej specyfikacji zaznaczono na szarym tle. Obiekty nowe dodatkowo pogrubioną czcionką.**

Specyfikacja odnosi się do wyposażenia technologicznego planowanego dla następujących obiektów:

NR OBIEKTU	SYMBOL OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	UWAGI
1	2	3	4
1	BKX	Budynek krat	Dostosowanie jednego z pomieszczeń pod stację dmuchaw do napowietrzania piaskownika 41 PN, wymiana separatora płuczki piasku
2	PP	Piaskownik poziomy	rozbiórka istniejącego obiektu
8	ZOPM	Zbiornik osadu przefermentowanego mały	adaptacja (zmiana funkcji) istniejącego zbiornika osadu zmieszanego ZBO.1
9A	PNO	Pompownia nadawy osadu	przebudowa istniejącej instalacji
17.1	NO.1	Neutralizator odorów	budowa nowego obiektu (fundamentu) z użyciem wyposażenia aktualnie realizowanego neutralizatora NO („przeniesienie” istniejącego obiektu)
21	SZO	Stacja zagęszczania osadu	przebudowa instalacji w istniejącym obiekcie
22	ZON	Zbiornik osadów nadmiernych	adaptacja (przebudowa instalacji) istniejącej zbiornika odcieków z zagęszczania POZ/zbiornika osadu zmieszanego ZBO.2

27	WM	Wiaty magazynowe	rozbiórka istniejących obiektów
28	FF	farma fotowoltaiczna	rozbiórka istniejącej instalacji z wykorzystaniem demontowanych urządzeń na projektowanej farmie fotowoltaicznej FF.1
41	PN	Piaskownik napowietrzany	budowa nowego obiektu w miejscu istniejącego
41.1	PNa	Komora połączeniowa	budowa nowego obiektu
42	SPPT	Stacja przyjmowania i pompowania tłuszczów	budowa nowego obiektu
43	KT	Komora tłuszczów	budowa nowego obiektu
44	OWS	Osadniki wstępne	budowa nowych obiektów; 2 zblokowane osadniki: OWS.1 i OWS.2 (ob. 44.1 i 44.2)
	KRY	Komora rozdziału ścieków na osadniki wstępne	budowa nowego obiektu
	PSY	Pompownia ścieków na ciąg Y	budowa nowego obiektu
	POWN	Pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego	budowa nowego obiektu
44.1	-	Budynek wejściowy do POWN	budowa nowego obiektu
45	PF	Pompownia flotatu	budowa nowego obiektu
46	MOST	Most	budowa nowego obiektu
47	SDKY	Stacja dozowania koagulantu	budowa nowego obiektu
48	RBY	Reaktory biologiczne	budowa nowego obiektu; 2 zblokowane reaktory: RBY.1 i RBY.2 (ob. 48.1 i 48.2)
49	KOY	Komora rozdziału ścieków na osadniki wtórne	budowa nowego obiektu
50	OWY	Osadniki wtórne	budowa nowych obiektów; 2 osadniki: OWY.1 i OWY.2 (ob. 50.1 i 50.2)
51	KPY	Komora pomiarowa ścieków	budowa nowego obiektu
52	WSY	Wylot ścieków	budowa nowego obiektu
53	SDY	Stacja dmuchaw	budowa nowego obiektu
54	POWY	Pompownia osadu wtórnego	budowa nowego obiektu
	PWT	Pompownia wody technologicznej	budowa nowego obiektu
54.1	BW	Budynek wejściowy do POWY	budowa nowego obiektu
55	SDW	Stacja dawkowania węgla	budowa nowego obiektu
56	FDA	Filtr dezodoryzacyjny	budowa nowego obiektu
57	PT	Pompownia technologiczna	budowa nowego obiektu
58	SPPY	Studnia poboru próbek	budowa nowego obiektu
61	ZG	Zagęszczacze grawitacyjne	budowa nowych obiektów; 2 zagęszczacze: ZG.1 i ZG.2 (ob. 61.1 i 61.2)

62	POWZ	Pompownia osadu wstępnego zagęszczonego	budowa nowego obiektu
63	ZOS	Zbiornik osadów surowych	budowa nowego obiektu
64	ZKF	Zamknięte komory fermentacyjne	budowa nowych obiektów; 2 komory: ZKF.1 i ZKF.2 (ob. 64.1 i 64.2)
65	KSKF	Klatka schodowa komór fermentacyjnych	budowa nowego obiektu
66	MKF	Maszynownia komór fermentacyjnych	budowa nowego obiektu
67	ZOPD	Zbiornik osadu przefermentowanego duży	budowa nowego obiektu
68	ZWO	Zbiornik wyrównawczy odcieków	budowa nowego obiektu
69	OBG	Odsiarczania biogazu	budowa nowego obiektu
70	ZBG	Zbiornik biogazu	budowa nowego obiektu
71	SUB	Stacja uzdatniania biogazu	budowa nowego obiektu
72	PBG	Pochodnia biogazu	budowa nowego obiektu
73	SK	Studnia kondensatu	budowa nowego obiektu
74	SKG	Stacja kogeneracji	budowa nowego obiektu
75	FDB	Filtr dezodoryzacyjny	budowa nowego obiektu
76	ST2	Kontenerowa stacja transformatorowa	budowa nowego obiektu
77	PL	Pompownia lotnych kwasów tłuszczowych	budowa nowego obiektu
102.1 102.2	PW.1 PW.2	Piaskownik wirowy	rozbiórka istniejących obiektów
103.1 103.2 103.3	OI.1 OI.2 OI.3	Osadnik Imhoffa	rozbiórka istniejących obiektów
105	KOC	Komora osadu czynnego	rozbiórka istniejącego obiektu
105	OP	Osadnik pośredni	rozbiórka istniejącego obiektu
106	POR	Pompownia osadu recyrkulowanego	rozbiórka istniejącego obiektu
107.1 107.2 107.3 107.4	ZB.1 ZB.2 ZB.3 ZB.4	Złoża biologiczne	rozbiórka istniejących obiektów
108.1 108.2	OWR OWR	Osadniki wtórne radialne	rozbiórka istniejących obiektów
109	SDKY	Stacja dozowania koagulantu	rozbiórka istniejącego obiektu
110	KMR	Komora mieszania i rozdziału	rozbiórka istniejącego obiektu
111	PON	Pompownia osadu nadmiernego	rozbiórka istniejącego obiektu
112	POP	Pompownia osadu przefermentowanego	rozbiórka istniejącego obiektu
113.1 113.2	OWP.1 OWP.2	Osadniki wtórne pionowe	rozbiórka istniejących obiektów

114	KRZ	Komora rozdziału ścieków na złoża	rozbiórka istniejącego obiektu
115	PWTY	Pompownia wody technologicznej	rozbiórka istniejącego obiektu
116	KPSY	Koryto pomiarowe ścieków	rozbiórka istniejącego obiektu
117	BDC	Budynek dawnej chlorowni	rozbiórka istniejącego obiektu
121	BKY	Budynek krat Punkt zlewny ścieków Stacja odbioru szlamów i ścieków dowożonych	budowa nowego obiektu
122	BF	Biofiltr	budowa nowego obiektu

Określenia obiektów w tabeli odnosi się do stanu projektowanego. Ustalając nazwy nowych obiektów dążono do tego, aby trafnie oddawały one główną funkcję technologiczną obiektu, były krótkie jak i umożliwiały utworzenie możliwie łatwego do wymówienia akronimu stanowiącego symbol obiektu. Obiekty nowe w projektowanym węźle mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków na terenie oczyszczalni Łęgi ponumerowano kolejno począwszy od numeru 41.

Przyjęty sposób identyfikacji obiektów ma charakter funkcjonalny (technologiczny), który na ogół – ale nie zawsze - jest zbieżny z wyodrębnieniem obiektów w sensie konstrukcyjno-budowlanym.

Oprócz głównych obiektów podanych w tabeli w projektowanym układzie występują pomniejsze projektowane obiekty sieciowe jak komory/studnie zasuw, studnie rewizyjne, studnie kanalizacyjne itp. Obiekty te, tam gdzie jest to celowe (np. na planie), mają podane swoje oznaczenia (symbole) umożliwiające identyfikację danego obiektu sieciowego

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4. Ponadto:

- **Urządzenia technologiczne** - urządzenia stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych;
- **Węzeł technologiczny** - zespół obiektów urządzeń technologicznych wraz z przynależnymi instalacjami stanowiący funkcjonalną całość.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2. Do wykonania robót technologicznych instalacyjnych należy stosować wyroby i materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i spełniające niżej określone wymagania.

2.1. Asortyment zastosowanych urządzeń i materiałów

W zamówieniu występują m.in. następującego rodzaju urządzenia technologiczne:

- pompy suche i zatapialne;
- maceratory;
- zgarniacze łańcuchowe osadu i części pływających;
- stacje zlewne;
- żurawie słupowe obrotowe;
- mieszadło;
- zastawki naścienne i kanałowe;
- przepływomierz;
- sondy radarowe poziomu
- inne pomniejsze urządzenia.

W zamówieniu występują następujące materiały tworzące instalacje technologiczne:

- rury i rzadzenia ze stali nierdzewnej gat. 1.4301, 1.4404
- rury PE;
- przepustnice;
- zasuwy nożowe;
- zawory zwrotne kulowe;
- inne elementy drobne elementy instalacyjne jak przejścia wodoszczelne, izolacje, zwężki, złączki, kształtki, podpory, opaski montażowe, kompensatory itp.

2.2. Ogólne zasady doboru materiałów

Zastosowane materiały w urządzeniach i instalacjach powinny być dostosowane do warunków pracy na oczyszczalni ścieków. Należy uwzględnić to, że wszystkie urządzenia mogą potencjalnie pracować w temperaturze otoczenia wahającej się w zakresie od -24° C do + 30°C w warunkach podwyższonej wilgotności. Wymagana minimalna trwałość materiałów rozumiana jako czas, w którym na materiałach nie pojawiają się widoczne ślady korozji lub innego podobnego procesu wynosi 10 lat bez potrzeby prowadzenia w tym czasie działań konserwujących materiały.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- dla elementów mających kontakt ze ściekami i aerozolami należy stosować

materiałów niekorodujące (stale szlachetne, tworzywa sztuczne, stopy aluminium);

- elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być poddane galwanizacji lub zabezpieczone fabrycznie (np. przez zalaminowanie),
- elementy narażone na korozję, które z uzasadnionych powodów nie mogą być zabezpieczone przed korozją poprzez galwanizację lub fabrycznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie na budowie stosując z należytą starannością:
 - oczyszczanie pneumatyczne strumieniowo-ścierne,
 - oczyszczenie i odtłuszczenie,
 - naniesienie powłok zabezpieczających.

Sposób malowania i grubość powłok powinny być dostosowane do rodzaju użytych środków (farb) zgodnie z instrukcją podaną przez producenta. Procedura malowania, łącznie z określeniem koloru powłoki oraz procedurami naprawy powierzchni malowanych, zostanie przedstawiona Inżynierowi do zaaprobowania;

- tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV; tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem dielektrycznym;
- śruby stalowe użyte w urządzeniach powinny być wykonane ze stali szlachetnej lub poddane galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpieli";
- elementy sprężynujące powinny być wykonane z miedzi, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału;
- elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję;
- połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne; połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.

2.3. Stal nierdzewna kwasoodporna

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej stal określana ogólnie jako nierdzewna kwasoodporna lub szlachetna powinna być stalą gatunku 0H18N9 (PN-EN 10027-1:2016-12) lub inną stalą szlachetną o podobnych lub lepszych właściwościach dla danego zastosowania stali. Generalnie rurociągi w sieciach oraz instalacjach technologicznych w przypadku gdy przewidziane są do wykonania ze stali

przewiduje się je w gat. 1.4301 oraz 1.4404

2.4. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować oraz przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur oraz kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Urządzenia należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C. Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

3. SZPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-01 pkt. 3. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do montażu wyposażenia technologicznego przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- rusztowanie;
- wyciągarka mechaniczna;
- dźwig samojezdny;
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie z argonu;
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego;
- agregat spawalniczy elektryczny;
- półautomat spawalniczy 400 A;
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki, gwintownice itp.;
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich, klucze dynamometryczne;
- giętarka do rur;
- sprężarka powietrza.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4. Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu takie jak:

- samochód ciężarowy skrzyniowy samowyładowczy;
- samochód dostawczy;
- ciągnik siodłowy z naczepą;
- samochód skrzyniowy;
- żuraw samochodowy.

W czasie transportu wyposażenie powinno być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Urządzenia dostarczane jako gotowe wyroby powinny być transportowane na plac budowy w oryginalnych opakowaniach producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5.

Należy stosować urządzenia zbliżone gabarytami do przedstawionych w Dokumentacji Projektowej, dostosowane wielkością do wymiarów budowlanych istniejących i projektowanych obiektów w ten sposób, że zapewnione będą dogodne przejścia komunikacyjne oraz dostęp do urządzeń wymagany przez względy eksploatacyjne (bieżąca obsługa, serwisowanie).

Dla urządzeń, dla których nie podano wymagań w tej Specyfikacji należy przyjmować zasadę, że wymagania dla takiego przypadku wynikają z cech konkretnego urządzenia jakie zostało zastosowane w Dokumentacji Projektowej. Użyte w Dokumentacji Projektowej typy konkretnych urządzeń w takim przypadku wyznaczają standard jakościowy zastępujący Specyfikację.

Pod uwagę należy brać wtedy istotne dla funkcjonalności rozwiązania cechy urządzeń podanych w Dokumentacji Projektowej wpływające na niezawodność działania, trwałość, łatwość obsługi, koszty eksploatacyjne i inne ważne czynniki. Możliwe jest zastosowanie urządzeń co najmniej równorzędnych technicznie, o takich samych lub analogicznych parametrach jak podano w Dokumentacji Projektowej.

5.1. Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika

Budowy. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Inżynierem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją producentów. Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne oraz montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia ruraru, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność - rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Wykonawca zapewni też wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp. Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia i jego skontrolowaniu przez Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie należy ustawić we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

5.3. Warunki dostawy i montażu urządzeń

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem a także instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Zatem w świetle Warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów. Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o dokumentację projektową oraz dokumentację techniczno - ruchowe (DTR).

Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

Wykonawca odpowiedzialny jest za rozładunek materiałów i urządzeń na placu budowy. Bez zgody Inżyniera nie wolno rozpocząć prac montażowych. Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca musi dokonać ustaleń z Inżynierem po to, aby budowa instalacji oraz montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy urządzeń już pracujących. Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac. Wykonawca zapewni należyłą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia urządzeń na plac budowy do momentu przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących urządzenia przed wniknięciem kurzu oraz zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia.

5.4. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrabiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, płam, wgniotów i zadziórów. Na żadnej powierzchni nie powinno być naderwań włoskowatych, pęknięć, porowatości, zawałców i wżerów od rdzy. Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.5. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg PN-EN ISO 286-1:2011 lub normy równoważnej z zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału. Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” - średniodokładnych wg PN-EN 22768-1:1999 lub normy równoważnej

5.6. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów

Instalacje technologiczne wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, wymaganiami szczegółowymi a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Rurociągi technologiczne mogą być wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 i 1.4404, PE oraz PE i PVC (zgodnie z dokumentacją projektową). Podpory pod rurociągi wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wg projektu lub niniejszego ST lub zastosować standardowe. Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników, obiektów technologicznych, pompowni wykonać jako przejścia wodoszczelne uszczelnienie np. pierścieniami elastomerowymi dociskanymi pierścieniami i śrubami ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

5.7. Połączenia mechaniczne

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji technologicznych.

5.7.1. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie połączenia śrubowe zostaną wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1-1:2006 lub normą równoważną. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy wykonane zostaną **ze stali nierdzewnej kwasoodpornej**. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium,

wykonane zostaną również ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach i innych urządzeniach technologicznych (min. zgarniaczach) wykonane zostaną ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania zanurzone w ściekach wykonać ze stali kwasoodpornej o podwyższonej wytrzymałości i trwałości gat. 2H13 (1.4021). Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające. Wszystkie części znormalizowane, jak: śruby, nakrętki, wkręty, podkładki, zawleczki, wpusty, smarowniczeki, uszczelki, łożyska toczne itp. powinny odpowiadać wymaganiom właściwych polskich norm.

5.7.2. Spawy

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych oraz doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac.

Połączenia spawane powinny być wykonane odpowiednimi elektrodami zgodnie z obowiązującymi dla danego materiału warunkami technologii i spawania. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg obowiązujących przepisów.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin czepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić

utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z dokumentacji projektowej oraz niniejszych SST i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania;
- dobór parametrów spawania;
- sposób przygotowania krawędzi blach;
- kolejność spawania;
- plan kontroli spoin;
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę a także nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-EN ISO 17637:2017-02 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifarką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

5.7.3. Spawanie metali nierdzewnych chromowo-niklowych gatunków OH18N8 oraz pochodnych

Stale tego typu charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych właściwościach spawalniczych. Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali;
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża;
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą;

- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi;
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu;
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Szczegółowe warunki spawania dla danej stali określa technolog spawalnik.

5.7.4. Gwinty i połączenia gwintowane

Powierzchnie gwintów powinny być gładkie o pełnym profilu, bez wyrw, zgniotów i zadziorów. Podcięcia i przejścia na inne średnice powinny być wykonane łukami, jeżeli w dokumentacji nie przewidziano inaczej. Połączenia gwintowe powinny być po należytych dokręceniu części łączonych, zabezpieczone przed samoczynnym zluźnianiem. Przed połączeniem gwinty powinny być lekko powleczone smarem stałym.

5.7.5. Połączenia ruchome

Wielkość luzów istniejących w połączeniach ruchomych nie powinna przekraczać wielkości wynikających z dokumentacji technicznej. Wszystkie miejsca trące w połączeniach ruchomych powinny być nasmarowane zgodnie z wytycznymi smarowania.

5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy wyposażenia technologicznego i instalacje wykonane ze stali nierdzewnej, gumy lub tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia przeciw korozji. Elementy metalowe wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi. Zabezpieczenie antykorozyjne podlega odbiorowi. Jako standardowe zabezpieczenie elementów stalowych należy dla oczyszczalni ścieków stosować system powłokowy malarski w oparciu o wyroby epoksydowe o trwałości min. 10 lat.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża:

Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 1/4 stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo -

oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie;

- gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 40 µm.

Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 µm.

- malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości określonej w projekcie wykonawczym średnio ok. 100 µm. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

Wykonawca uwzględni warunki techniczne wykonania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego w zależności od lokalizacji elementów stalowych i potencjalne zagrożenia. Wykonawca opracuje trzy zestawy zabezpieczeń dla:

- elementów stalowych zanurzonych w ściekach lub intensywnie ochlapywanych;
- elementów stalowych znajdujących się ponad zwierciadłem ścieków ale w ich oparach;
- elementów stalowych nie znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu ścieków

5.9. Warunki prac malarskich

Malowana powierzchnia winna być sucha i wolna od śladów rdzy, brudu, kurzu oraz zgorzeliny. W celu polepszenia adhezji należy powierzchnię szlifować. Szczególną uwagę należy zwrócić na miejsca trudnodostępne lub posiadające ostre krawędzie.

Warunki przeprowadzania prac malarskich wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. W szczególności:

- wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 70%;

- najkorzystniej jest prowadzić prace malarskie przy wilgotności względnej poniżej 65%;
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na zewnątrz pomieszczeń we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, w czasie deszczu, mgły czy występowania rosy, jak również na powierzchniach zawilgoconych;
- malowanie na zewnątrz powinno być wykonywane w miarę możliwości w okresie letnim, wyłącznie w dni pogodne, po wyschnięciu rosy;
- nie wolno malować przy temperaturze powietrza poniżej +5°C, a temperatura malowanego przedmiotu nie może w żadnym przypadku przekraczać +40°C.

5.10. Kontrola wykonania

Wykonanie części i podzespołów oraz zespołów, a także montaż urządzeń powinna sprawdzić i odbierać Kontrola Techniczna producenta, na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Części i zespoły powinny być po odbiorze nacechowane znakiem Kontroli Technicznej w miejscu ustalonym przez Kontrolę Techniczną.

5.11. Warunki bhp i ppoż.

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo - montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- wykonywanie głębokich wykopów (konieczne jest zabezpieczenie wykopu zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów np. budowa sieci międzyobiektowych i zbiorników żelbetowych;
- niebezpieczeństwo wypadnięcia do głębokich zbiorników (np. bioreaktor z osadnikiem wtórnym);
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. pompy, mieszadła);
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych;
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie);

- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników oczyszczalni;
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów (pompy, mieszadła);
- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wewnątrz należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne). Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz;
- przy wykonywaniu prac malarskich wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz. Wewnątrz zbiornika nie należy nanosić powłok lakierowanych za pomocą natrysku;
- na każdym stanowisku pracy winno znajdować się naczynie z odpowiednim środkiem do zmywania resztek farby ze skóry. Można stosować oleje naturalne, lub odpowiednie roztwory detergentów;
- każde stanowisko należy wyposażyć w odpowiedni sprzęt gaśniczy.

5.12. Oznakowanie rurociągów i armatury

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media. Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij. Oznakowanie i numerowanie armatury wykonać w oparciu o instrukcje eksploatacji energetyki i automatyki dostosowując do numeracji zastosowanej na istniejącym obiekcie. Koszty ująć w cenie rozruchu technologicznego opisanego w ST-05.03.

5.13. Oznakowanie urządzeń i materiałów

Urządzenia i instalacje znajdujące się na terenie oczyszczalni powinny być oznaczone za pomocą grawerowanych tabliczek z odpowiedniego tworzywa o kolorystyce: żółte tło, czarne litery (czarny napis na tablicy wykonany w technologii sitodruku, musi być **odporny na utlenianie, wilgoć promieniowanie ultrafioletowe oraz agresywne warunki panujące na oczyszczalni ścieków np. metan, siarkowodór**) przymocowane w sposób trwały do urządzenia, nazwie i odpowiednim nr

technologicznym zgodnym ze schematem technologicznym. Każda część urządzenia musi być wyposażona w oryginalne tabliczki producenta na których muszą znajdować się podstawowe dane techniczne i dane identyfikacyjne producenta.

5.14. Oznakowanie BHP i ppoż.

Oznakowanie ppoż. Muszą być zgodne z przepisami i opisem szczegółowym zawartym w „Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego dla obiektów oczyszczalni ścieków” oraz oznakowania zgodnie z przepisami podręcznego sprzętu BHP. W budynkach i na terenie oczyszczalni należy umieścić tabliczki określające miejsca przechowywania sprzętu gaśniczego, drogi ewakuacyjne itp. Wymagane odpowiednimi przez Zamawiającego przepisami i przez nich zaakceptowanymi.

5.15. Uruchamianie i próby urządzeń

Po zakończeniu montażu urządzeń i instalacji, a przed ich uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę prawidłowości jakości montażu i stanu zabezpieczeń antykorozyjnych. Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

- sprawdzić zgodność ze schematem;
- sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji;
- dokonać sprawdzenia szczelności poszczególnych instalacji;
- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym (o ile to możliwe i konieczne przy współudziale przedstawicieli serwisu producenta);
- stworzyć odpowiednie protokoły odbiorowe.

Wszystkie urządzenia winny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w DTR-kach.

5.16. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi. Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera. Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem

i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera. Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakąkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

5.17. Warunki szczegółowe wykonania robót

Wykonawca musi przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót utrzymanie ciągłości pracy modernizowanej i rozbudowywanej oczyszczalni. Wszelkie prace na czynnych obiektach oczyszczalni należy uzgodnić z Użytkownikiem. Wykonawca na swój koszt wykona harmonogram realizacji robót ze szczególnym uwzględnieniem terminów realizacji na obiektach modernizowanych, które mogą wpłynąć na pogorszenie pracy oczyszczalni. Realizacja robót może nastąpić po zatwierdzeniu harmonogramu przez Inżyniera. Montaż urządzeń technicznych i technologicznych oraz instalacji technologicznych z nimi związanych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz z instrukcjami producentów. Wszystkie roboty montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy branżowe. Wszystkie wykazane i zamontowane materiały, maszyny, urządzenia i wyposażenie muszą być fabrycznie nowe. Parametry technologiczne stanowią optymalny - nominalny punkt pracy urządzeń. Parametry oferowanych urządzeń mogą zawierać się w pewnych przedziałach <min, max>, których początek i koniec wyrażone są, jako wartości procentowe danego nominalnego parametru podanego w STWiOR i DP w następujący sposób:

- wydajności pomp: min 100%, max 125%;
- moc pomp: min 100%, max 110%;
- moc mieszadeł: min 80%, max 110%;
- moc innych urządzeń: min bez limitu, max 125%;
- masy urządzeń: min bez limitu, max 125%;
- średnice nominalne rurociągów i armatury: zgodna z ST i DP;
- wymiary (gabaryty urządzeń): min i max bez limitów, ale z zapewnieniem, że gabaryty oferowanego urządzenia nie naruszają ogólnie planowanej aranżacji urządzeń oraz instalacji dla danego obiektu, że dane urządzenie mieści się na swoim planowanym stanowisku, zachowane są niezbędne przejścia i dojścia zgodnie z wymogami przepisów bhp i zasadami ergonomii, istnieje dogodność wykonywania czynności serwisowych, itp.

5.17.1. Zestawienie obiektów wraz z montowanymi urządzeniami

- Zestawienie obejmuje obiekty nieliniowe objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji Etapu I, wchodzące w zakres niniejszej specyfikacji technicznej.
- Obiekty liniowe, tj. sieci technologiczne i wod-kan. wraz z uzbrojeniem zestawione są w ST-05.02.
- Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle).
- Każdorazowo przy nowych odbiornikach elektrycznych występuje projektowana instalacja zasilająca i sterownicza nie specyfikowane jako odrębne pozycje.
- Przy parametrach pomp wirowych oprócz nominalnych wartości Q i H odpowiadających punktowi pracy pompy w projektowanym układzie instalacyjnym w nawiasie podane są przedziały wartości Q i H wyznaczone przez skrajne punkty charakterystyki zastosowanej w projekcie pompy.
- Zastosowane urządzenia i armatura i powinna być w rozwiązaniach funkcjonalnych, konstrukcyjnych i wykonaniu materiałowym adekwatnym do podanego dla danej pozycji rodzaju medium i jego parametrów,
- Podane długości rurociągów w instalacjach i sieciach technologicznych wyrażone są w metrach bieżących rurociągu wykonanego z podanych rur i obejmują długości kształtek (łuków, kolan, zwężeń itp.). Dla rurociągów większych średnic (DN 300 i powyżej) występujące kształtki podano w zestawieniach.
- Wyceniając rurociągi należy uwzględnić wszelkie niezbędne elementy potrzebne do wykonania rurociągu z podanych rur jak łączniki, podpory, obejmy, kołnierze itp. elementy instalacyjne. Stosowane mogą być podpory betonowe oraz podpory, wsporniki i zawiesia z kształtowników ze stali k/o - systemowe lub też indywidualnie wykonywane.
- Podpory dla rurociągów większych średnic pokazane są na rysunkach. W przypadku rurociągów mniejszych średnic należy stosować typowe podpory w rozstawie co ok. 15÷30xDN. Mocowanie tych elementów do ścian, dna lub posadzki należy wykonywać za pomocą kołków systemowych ze stali nierdzewnej. Szczegółowe rozwiązania w zakresie podpór leżą w gestii realizatora robót.

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, element obiektu, parametry elementu)	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
1	Obiekt nr 17.1: NEUTRALIZATOR ODORÓW ELEMENTY BUDOWLANE:	1 kpl.	

	Fundament – płyta żelbetowa 3,60 x 8,60 x 0,3 m, pod płytą warstwa betonu podkładowego o grubości 0,15m i izolacją poziomą		
1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Kontener technologiczny; maksymalny przepływ powietrza przez neutralizator 3000 m ³ /h, , zakres temperatur powietrza tłoczonego na złożu 7-37 °C, moc zainstalowana min. 4 kW, szerokość 3000 mm, długość 8000 mm, wysokość 2000 mm, ciężar (ze złożem) ok. 23000 kg	1 kpl	
2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	-	wg proj. branży elektrycznej i automatyki
1	Obiekt nr 42 STACJA PRZYJMOWANIA I POMPOWANIA TŁUSZCZY ELEMENTY BUDOWLANE: Dwukomorowa, monolityczna komora żelbetowa, płyta denna o gr. 35 cm, sztywno połączona ze ścianami komory o gr. 30 cm, wylewka profilująca spadek z betonu konstrukcyjnego, płyta przykrycia o gr. 20 cm, przegubowo połączona ze ścianami, w płycie przykrycia włazy technologiczne, w przerwach roboczych blachy uszczelniające, wymiary: (dł./szer.) 6,9 x 4,1m, wysokość komory suchej: 2,0m, wysokość komory mokrej: 4,5m	1 kpl.	
1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Szafa sterownicza, stal nierdzewna kwasoodporna	2 kpl.	
2	Wąż połączeniowy DN 100	1 szt.	
3	Kanał nawiewny, stal nierdzewna kwasoodporna, Ø114 x 3,6 mm	-	
4	Drabina zjazdowa, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
5	Właz montażowy, 1000x1000 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	2 kpl.	
6	Wentylacja ciągu Ø50, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
7	Kanał wywiewny, stal nierdzewna kwasoodporna Ø114 x 3,6 mm	1 kpl.	
8	Wentylator wywiewny kanałowy DN 100, moc min. 0,03 kW	1 kpl.	
9	Zasuwa nożowa DN 100 z napędem ręcznym	4 szt.	
10	Rozdrabniacz frezowy (macerator) we współpracy z falownikiem Moc max. 4,0 kW Prędkość obrotowa 115 obr/min Króciec podłączeniowy DN 100	1 kpl.	
11	Zawór zwrotny DN 100 PN 10, żeliwo sferoidalne połączenie kołnierzone	1 szt.	
12	Zasuwa nożowa DN 100 z napędem elektrycznym	2 szt.	
13	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100, połączenie kołnierzone	2 szt.	
14	Pompa wodorowa rotacyjna Moc silnika max. 4,0 kW	1 kpl.	

	Przepływ min. 25 m ³ /h Wysokość podnoszenia min. 5,4 m Moc silnika max. 4,0 kW Obroty rotora max 255 obr/min Króciec podłączeniowy DN 100		
15	Rozdrabniacz frezowy (macerator) we współpracy z falownikiem Przepływ min. 25 m ³ /h Moc max. 3,0 kW Prędkość obrotowa 173 obr/min Króciec podłączeniowy DN 100	1 kpl.	
16	Powietrze do dezodoryzacji do OB.75 PE DN225 SDR17	-	
17	Mieszadło pionowe szybkoobrotowe nawrotne do samoczyszczenia we współpracy z falownikiem Moc silnika max. 2,2 kW Wał mieszający Ø60 x 3500 mm Prędkość obrotowa w granicach 1500 obr/min	1 kpl.	
18	Żuraw słupowy, stal nierdzewna kwasoodporna z liną nośną max. udźwig 250 kg	1 kpl.	
19	Drabina, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
20	Sonda radarowa poziomu -dokładność ±2 mm -zasilanie 10,5-30 VDC -praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar	1 kpl.	
21	Przeście szczelne łańcuchowe dostosowane do średnicy kanału	-	
22	Właz montażowy Ø800, żeliwo sferoidalne, klasa C-250	1 kpl.	
23	Czujnik ciśnienia	2 kpl.	
24	Kranik do poboru próbek	3 szt..	
25	Stopnie złączowe wg PN-EN 13101	-	
26	Uchwyt na wąż tłoczny	-	
27	Pochwyty, stal nierdzewna kwasoodporna	2 szt..	
28	Przewód preizolowany z kablem grzejnym, PE 110/200 PN10	-	
29	Kompensator drgań stalowy, DN100	4 szt.	
30	Łącznik rewizyjny z zaworem hydrantowym, żeliwo sferoidalne	1 szt.	
31	Zasuwa nożowa DN 50 z napędem ręcznym	1 szt.	
32	By-pass Ø114 x 4,5 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
33	Tłuszcze Ø114 x 4,5 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
34	Pomost techniczny 500x750x400 mm z kratą pomostową, stal nierdzewna kwasoodporna	1 szt.	
35	Podpora, stal nierdzewna kwasoodporna	5 kpl.	
36	Pompa do odwadnia rzepia	1 kpl.	
37	Stal nierdzewna kwasoodporna, Ø44,5 x 3,2 mm	-	
38	Otwór montażowy 1300x600 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
39	Właz montażowy 800x800 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
40	Woda technologiczna Ø 60,3 x 3,6 stal nierdzewna kwasoodporna	-	
41	Grzejnik elektryczny 1,5 kW z termostatem, przystosowany do wykorzystywania w instalacjach	1 kpl.	

	technologicznych		
42	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	-	wg proj. branży elektrycznej i automatyki
1	Obiekt nr 44, 44.1 Osadnik wstępny Komora rozdziału na osadniki wstępne Pompownia ścieków surowych Pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego Budynek wejściowy do POWN ELEMENTY BUDOWLANE: Zagłębiony w gruncie zbiornik żelbetowy o wymiarach wewnętrznych 43 x 8, 50 m (jedna komora), średnia głębokość 4,58 m, głębokość w miejscu leja na osad wstępny 8,30 m, z wydzieloną wspólną komorą rozdziału, płyta fundamentowa i ściany żelbetowe zewnętrzne z betonu wodoszczelnego, przerwy robocze uszczelnione blachami lub taśmami PCV	2 kpl.	
2	Pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego – komora żelbetowa z budynkiem wejściowym do pompowni, ściany z betonu komórkowego, zaprojektowane na ścianach i podciągu żelbetowym, wymiary wewnętrzne pompowni: 5 x 5 m, wysokość 3,75 m, przy pompowni komora mokra na części pływające o wymiarach wewnętrznych 2 x 2 m i wysokości 3,75 m		
3	Pompownia ścieków surowych – czterekomorowy zbiornik żelbetowy z komorą wylotową z osadnika		
1.1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE: Zgarniacz łańcuchowy, szerokość 8,5m, długość zgarniania osadu: ok. 36,0 m, długość zgarniania flotatu: ok. 34,0 m odległość od dna osadnika do zwierciadła ścieków: ok. 4,0 m Zakres: łańcuch transportowy zgrzebla zgarniające osad i części pływające – wysokość 191mm rozstaw zgrzebeł: 5,0 m wykonanie materiałowe: - tworzywa przemysłowe - stal nierdzewna nie gorsza niż AISI304 - motoreduktor – standard producenta	2 kpl.	
1.2	Napęd zgarniacza, min. 0,37 kW	2 kpl.	
1.3	Rynna uchylna, DN 300, stal nierdzewna	2 kpl.	
1.4	Napęd rynny uchylnej, min. 0,18 kW	2 kpl.	
1.5	Elektrozawór, DN63	2 kpl.	
1.6	Zasuwa ziemna DN110	1 szt.	
1.7	Trzyrzędowe koryto przelewowe	2 szt.	
1.8	Sonda radarowa poziomu - dokładność: ±2 mm - zasilanie 10,5-30 VDC - praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar	5 kpl.	

1.9	Zastawka naścienna, otwór \varnothing 400 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	8 kpl.	
1.10	Zastawka kanałowa 1200x2450 z napędem elektrycznym regulacyjnym, stal nierdzewna kwasoodporna	2 kpl.	
1.11	Właz \varnothing 800 klasy C-250, z wentylacją i wkładką tłumiącą	-	
1.12	Drabina, stali nierdzewna	2 kpl.	
1.13	Zastawka kanałowa - otwór \varnothing 800 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	2 kpl.	
1.14	Flokulator	4 kpl.	
1.15	Beton klasy C8/10 h=0,1 m	-	
2.1	POMPOWNIĄ OSADU WSTĘPNEGO (POWN) Rozdrabniacz frezowy (macerator) we współpracy z falownikiem Zakres wydajności 10 - 30 m ³ /h Moc max. 3,0 kW Prędkość obrotowa 173 obr/min Króciec podłączeniowy DN 125	2 kpl.	
2.2	Max,	2 kpl.	
2.3	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem elektrycznym DN 125, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	4 szt.	
2.4	Zawór kulowy zwrotny DN 125, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	3 szt.	
2.5	Przepływomierz DN 100 z żeliwa sferoidalnego, połączenie kołnierzowe o przepływie nominalnym 9 m ³ /h - 30 m ³ /h	1 kpl.	
2.6	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN 125, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	3 szt.	
2.7	Właz montażowy 2000x1000, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
2.8	Kanał wywiewny, stal nierdzewna kwasoodporna, \varnothing 219,1 x 1,5 mm	-	
2.9	Kanał nawiewny, stal nierdzewna kwasoodporna, \varnothing 114 x 1,5 mm	2 szt.	
2.10	Wentylator wywiewny kanałowy DN 200, moc 0,12 kW	1 kpl.	
2.11	Zasuwa odcinająca DN 125	1 kpl.	
2.12	Złączka na węża	1 kpl.	
2.13	Grzejnik elektryczny 2 kW z termostatem przystosowany do użytkowania w obiektach przemysłowych	2 kpl.	
2.14	Złączka hydrantowa \varnothing 75 mm	6 szt.	
2.15	Zasuwa ręczna DN125, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	1 szt.	
2.16	Żuraw słupowy, stal nierdzewna z liną nośną, max. udźwig 200 kg	2 szt.	
2.17	Właz \varnothing 600 klasy C-250	1 szt.	
2.18	Właz montażowy 400x850 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	1 szt.	
2.19	Mieszadło wolnoobrotowe moc silnika 4,0 kW wał mieszający \varnothing 50 x 3300 mm	1 kpl.	
2.20	Sonda radarowa pozioma - dokładność: \pm 2 mm - zasilanie 10,5-30 VDC	1 kpl.	

	- praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar		
2.21	Drabina, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
2.22	Przejście szczelne dostosowane do średnicy rurociągu	-	
3.1	POMPOWNIA ŚCIEKÓW PO OSADNIKU (PSY) Pompa zatapialna DN 300, przepływ min. 807 m³/h, moc znamionowa max 23 kW, wysokość podnoszenia min. 7,07 m, Maks. prędkość obrotowa napędu: 980 rpm	3 kpl.	
3.2	Pompa zatapialna DN 200, przepływ min. 408 m³/h, moc znamionowa max. 37 kW, wysokość podnoszenia min. 21,5 m, Maks. prędkość obrotowa napędu: 1475 rpm	4 kpl.	Do montażu w kolejnym etapie inwestycji
3.3	Elektryczna zastawka ramowa naścienna przelewowa 1000x1950, stal nierdzewna kwasoodporna	1 kpl.	
3.4	Elektryczna zastawka ramowa naścienna przelewowa 1300x1950, stal nierdzewna kwasoodporna	2 kpl.	
3.5	Zastawka ramowa naścienna 2000x1300 z napędem ręcznym, stal nierdzewna kwasoodporna	2 kpl.	
3.6	Właz Ø800 klasy C-250, z wentylacją i wkładką tłumiącą	4 kpl.	
3.7	Drabina, stal nierdzewna kwasoodporna	4 szt.	
3.8	Właz montażowy 1200x1000, stal nierdzewna kwasoodporna	2 szt.	
3.9	Sonda radarowa poziomu - dokładność: ±2 mm - zasilanie 10,5-30 VDC - praca w ciśnieniu od -1 do 3 bar	4 kpl.	
3.10	Kanał wywiewny, stal nierdzewna, Ø219,1 x 1,5 mm	-	
3.11	Zasuwa ziemna DN600	1 szt.	
3.12	Zasuwa ziemna DN500	1 szt.	
3.13	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN 200, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	8 szt.	
3.14	Zawór zwrotny kulowy DN 200, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	4 szt.	
3.15	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa regulacyjna z napędem elektrycznym, DN 500, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	1 szt.	
3.16	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN 300, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	6 szt.	
3.17	Zawór zwrotny kulowy DN 300, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	3 szt.	
3.18	Ramowa suwnica o udźwigu min. 1,5 t	1 kpl.	
3.19	Przejście szczelne dostosowane do średnicy rurociągu	-	
4	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	-	wg proj. branży elektrycznej i automatyki
1	Obiekt nr 56 FILTR DEZODORYZACJI ELEMENTY BUDOWLANE: Fundament pod filtr – płyta żelbetowa o wym. 7,10 x 10,10 x 0,4m wraz z izolacją poziomą	1 kpl.	
1	INSTALACJE TECHNOLOGICZNE:	1 kpl.	

	<p>Kontener technologiczny – konstrukcja szkieletu ze stali, wykonanie z laminatu poliestrowo-szklanego, odpornego na promienie UV w kolorze RAL 6003 o wymiarach 6x9 m i wysokości 2,13 m w dostawie technologicznej wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim, wirnik z łopatkami pochylonymi do tyłu spawany z blachy nie gorzej niż AISI304, obudowa z blachy nierdzewnej kwasoodpornej, uszczelnienie wału, silnik - klasa izolacji F, stopień ochrony IP55, zasilanie trójfazowe 380-420V, moc znamionowa co najmniej min. 5,5 kW, przy 50Hz, prędkość obrotowa co najmniej 2890 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 2000 Pa, -Filtr siatkowy, PE, -Filtr antyskażeniowy, PE, -Elektrozawór z układem dysz zamgławiających wykonanych z PE <p>Szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera,</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grzejnik elektryczny o mocy co najmniej 200 W w komorze wentylatora, 		
	<ul style="list-style-type: none"> -System zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin -Przepływomierz na rurociągu wody technologicznej, -Spust odcieków z gwintem GW 1 ¼", -System pomiarowy stężenia siarkowodoru powietrza wlotowego oraz wylotowego oparty o głowicę pomiarową z wymiennym sensorem elektrochemicznym oraz układ kondycjonowania próbki badanego gazu (filtracji i osuszania), -System dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym. 		
2	<p>Szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, wyłącznika bezpieczeństwa, kolumnę sygnalizacyjną, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym oraz dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7", pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych, klasa izolacji szafy sterowniczej: min. IP65</p>	1 kpl.	
3	<p>Rura doprowadzająca powietrze do dezodoryzacji z obiektów oczyszczalni ścieków DN 400 PVC izolowana termicznie</p>	-	
4	<p>Nagrzewnica elektryczna o mocy max. 31,2 kW wykonana ze stali nierdzewnej kwasoodpornej</p>	1 kpl.	
5	<p>Rura odciekowa DN 160 PVC odprowadzająca odcieki z filtra dezodoryzacji do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej, rurociąg izolowany termicznie</p>	-	
6	<p>Rura DN 32 PVC w rurze osłonowej DN 100</p>	-	

	doprowadzająca wodę technologiczną do złoża biologicznego w biofiltrze		
7	Rura osłonowa DN 60 PVC na kable do zasilania obiektu i sterowania	-	
8	INSTALACJE ELEKTRYCZNE: Instalacje zasilania i sterowania dla urządzeń elektrycznych w instalacjach technologicznych	-	wg proj. branży elektrycznej i automatyki

5.17.2. Urządzenia

Poniżej opisano wymagania dla wszystkich istotnych urządzeń technologicznych planowanych do zainstalowania w projektowanym układzie. Urządzenia drugorzędne, nie opisane w poniższych rozdziałach (jeśli wystąpi taki przypadek) powinny posiadać cechy analogiczne (nie gorsze) niż urządzenia wymienione i opisane w dokumentacji projektowej.

5.17.2.1. Neutralizator odorów

Funkcja technologiczna

Neutralizator odorów jest obiektem służącym do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza (dostarczany jako kontener technologiczny). Dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa będzie całkowita neutralizacja odorów takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe itp. Wymienione substancje wchodzi w skład gazów wydostających się z budynków i zbiorników oczyszczalni ścieków, z których zostanie zapewniony odciąg powietrza złowonnego.

Parametry wyjściowe do doboru neutralizatora:

- maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr: **3000 m³/h**
- zakres temperatur powietrza tłoczonego na złożo: **5 – 37 °C**
- moc zainstalowana: **min. 4 kW**

Wymiary całkowite urządzenia:

- Szerokość: **3,0 m**
- Długość: **8,0 m**
- Wysokość: **2,0 m**
- Ciężar urządzenia: **23000 kg**

Wymiary fundamentu pod urządzenie:

- Szerokość: **3,6 m**
- Długość: **8,6 m**

Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:

- zawartość ziaren z frakcji 8-16 mm: **>80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)**
- wilgotność naturalna: **>40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)**
- porowatość: **>45%**
- gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej): **<0,7 kg/dm³**
- powierzchnia złoża: **>19,0 m²**
- wysokość złoża: **1,5 m**
- hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża: **<160 m³/m²/h**

Dodatkowo wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły:

- średniociśnieniowy wentylator promieniowy współpracujący z falownikiem o napędzie bezpośrednim w wykonaniu Ex, wirnik z łopatkami pochylonymi do tyłu spawany z blachy AISI304. Obudowa z blachy stalowej malowanej proszkowo. Uszczelnienie wału za pomocą uszczelnienia typu np. siemering, silnik – klasa izolacji F, stopień ochrony IP55, zasilanie trójfazowe 380-420 V, moc znamionowa 3,0 kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 2890 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 2000 Pa,
- system zamgławiania składający się z armatury wody technologicznej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE,
- system dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,
- szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7", pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu i rejestracją tych danych.

Wymagane funkcje systemu sterowania:

- funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania,
- funkcja ochrony złoża przed zamrożeniem,
- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń,
- przetwornica częstotliwości wentylatora sterowana ze sterownika,
- sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych.

Dodatkowe wyposażenie neutralizatora:

- grzejnik elektryczny o mocy co najmniej **200 W** komory wentylatora;
- system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układ zraszania oraz odprowadzenia skroplin;
- przepływomierz na zasilaniu wodą technologiczną,
- czujnik temperatury złoża biologicznego oraz czujnik temperatury złoża węglowego,
- czujnik ciśnienia,
- spust odcieków z gwintem **gw 1 ¼"**;
- moduł umożliwiający komunikację z nadrzędnym systemem sterowania za pomocą protokołu komunikacyjnego,
- system monitoringu on-line stężeń gazów odorotwórczych na wlocie i wylocie z urządzenia składający się z czujnika pomiarowego odpowiedniego gazu (siarkowodoru lub amoniaku) i o odpowiednim zakresie pomiaru, osuszacza próbki gazu, membranowej pompki do poboru próbek gazu, gniazda poboru próbek na wlocie i wylocie z biofiltru, armatury oraz układu zasilania i przetwarzania sygnału pomiarowego.

Dodatkowo do neutralizatora należy doprowadzić zasilanie. Instalacja technologiczna wraz z szafą zasilająco-sterującą w dostawie technologicznej od producenta. Parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza są kontrolowane i sterowane automatycznie.

Wszystkie części kontenera są konstrukcjami samonośnymi przystosowanymi do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z wyposażeniem.

STACJA PRZYJMOWANIA I POMPOWANIA TŁUSZCZY

5.17.2.2. Stacja zlewna tłuszczów dowożonych

Funkcja technologiczna

Stacja wyposażona w ciąg pomiarowo-spustowy DN 100. Powinna ona zapewniać:

- przyjęcie tłuszczyków dowożonych;
- regulację czasu pracy;
- rejestrację danych dotyczących dostawy z możliwością ich przenoszenia na pendrive;
- nadzór nad dostawcami;
- możliwość eksportowania danych do plików *.pdf, *.xls, *.doc, *.html.

Wymagania dla szafy sterująco-identyfikującej

Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 posiada:

- kolorowy ekran dotykowy LCD 10";
- system sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych;
- oprogramowanie oparte na systemie np. Windows Embedded;
- pamięć wewnętrzna (miejsce, adres posesji);
- moduł komunikacyjny Ethernet lub Wi-Fi(opcja);
- wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji;
- protokół komunikacyjny np. MODBUS RTU/TCP lub Profibus;
- moduł identyfikujący przewoźników;
- breloki RFID 20 szt;
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków;
- drukarka modułowa z obcinakiem papieru;
- klawiatura przemysłowa wykonana ze stali nierdzewnej kwasoodpornej

Pozostałe wyposażenie stacji zlewnej:

- Kompresor olejowy 230V-50Hz o mocy min.1,5 kW;
- Układ automatycznego płukania czujników pomiarowych po każdorazowym spuszczeniu ścieków;
- Ciąg pomiarowo-spustowy o średnicy DN 100 wykonany ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 o grubości ścianki 2 mm;
- Przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 100 o specjalnej konstrukcji niewymagającej zachowania odcinków prostych rurociągów przed oraz za przepływomierzem;
- Naczynie pomiarowe z elementem chroniącym czujniki pomiarowe przed uszkodzeniami mechanicznymi;

- Zasuwa nożowa o średnicy DN 100 wyposażona w napęd pneumatyczny;
- Wąż spustowy o długości min. 3,5 m;
- Stojak na wąż spustowy wykonany ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301;
- Oprogramowanie biurowe oraz serwerowe służące do zarządzania stacją zlewną.
- Rozdrabniacz frezowy (macerator – dokładny opis w dalszej części opracowania):
- Wymagania dla szafki sterowniczej:
 - kompleksowa szafka do zabudowy wiszącej realizująca załączenie/wyłączenie rozdrabniacza oraz funkcję ochrony nadprądowej i przeciążeniowej z auto rewersem.

Silnik rozdrabniacza frezowego jest przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości / falownikiem.

Wymagania formalne:

Do oferty przetargowej należy dołączyć:

- szczegółowy rysunek instalacji wraz z kartami katalogowymi urządzeń wchodzących w skład całej instalacji;
- algorytm sterowania potwierdzający automatyczną pracę układu zgodnie z wymaganiami SWIZ;
- opis techniczny urządzeń z uwzględnieniem parametrów silników, rodzaju materiałów, z których wykonane zostało urządzenie;
- nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych. Urządzenia powinny tworzyć jeden układ technologiczny stacji zlewniej tłuszczy dowożonych;
- oferent wskaże minimum 2 całościowe instalacje stacji zlewnych o parametrach kompatybilnych lub podobnych do wyżej wymienionych; oświadczenie musi potwierdzać, że pracujące urządzenia wymienione w oświadczeniu posiadające parametry nie gorsze z wymaganiami SIWZ.

OSADNIK WSTĘPNY

5.17.2.3. Zgarniacz łańcuchowy

Funkcja technologiczna:

Zgarniacz łańcuchowy służy do zgarniania osadu z dna osadnika (do leja osadowego)

oraz części pływających. Zakres działania zgarniacza wg dokumentacji projektowej (od końca komory osadnika do lejów osadu wstępnego, nad lejami umieszczone flokulatory). Zgarniacz pracujący ze stałą prędkością liniową. Napęd przenoszony na wał napędowy. Listwy zgarniające przesuwają się po elementach ślizgowych kotwionych do dna osadnika oraz listwach powrotnych umiejscowionych na ścianach osadnika. Osad transportowany jest do lejów zbiorczych, skąd transportowany jest pompowo do przylegającej do osadnika pompowni POWN. Te same zgrzebła zgarniacza odpowiedzialne za transport części pływających w przeciwnym kierunku do zgarniania osadu w miejsce ich odbioru (do rynny obrotowej).

Parametry technologiczne:

- | | |
|---|---------------|
| • Ilość: | 2 szt. |
| • Szerokość dna komory: | 8,5 m |
| • Długość zgarniania osadu: | 36 m |
| • Długość zgarniania flotatu: | 34 m |
| • Odległość od dna osadnika do zwierciadła ścieków: | ok. 4m |

Wyposażenie technologiczne:

- łańcuch transportowy;
- zgrzebła zgarniające osad i części pływające – wysokość min. 191mm;
- rozstaw zgrzebeł: 5,0 m;
- ślizgi dolne zgrzebeł;
- ślizgi górne zgrzebeł;
- listwy ślizgowe dla osadnika;
- koła zębate wału głównego;
- koła zębate wału zwrotnego;
- łożyska ślizgowe dwudzielne;
- łańcuch napędowy wału głównego;
- koło zębate napędzające wał główny oraz wały zwrotne;
- szyna ślizgowa mocowana na górnej ścianie pionowej osadnika;
- wspornik napędu;
- motoreduktor napędu zgarniacza o mocy co najmniej 0,37 kW;
- skrzynka sterownicza;
- elementy zabezpieczające zgarniacz przed uszkodzeniem na skutek przekroczenia ogniw na kołach zębatych oraz zbyt dużego obciążenia:

- o czujniki indukcyjne z konsolami i materiałami kotwiącymi – 2 szt;
- o przekaźnik monitorujący moc – 2 szt. (do ustawienia obciążenia min i max)

Wykonanie materiałowe:

- tworzywa przemysłowe;
- stal nierdzewna kwasoodporna wg AISI304;
- skrzynka sterownicza: stal nierdzewna kwasoodporna.

Łączniki mocujące zgrzebła z łańcuchem wykonane z przemysłowego tworzywa sztucznego, mocowane na zewnątrz łańcucha zgarniającego bez konieczności jego demontażu. Położenie zgrzebeł regulowane bez demontażu łańcucha zgarniającego. Wały zgarniacza wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej AISI 304, łożyska typu ślizgowego wykonane z materiału PE UHMW. Wszystkie elementy złączne ze stali nierdzewnej kwasoodpornej A2/A4.

5.17.2.4. Rynna uchylna obrotowa

Funkcja technologiczna:

Rynna uchylna to przewód służący do podprowadzania części pływających do pompowni osadu niezagęszczonego i części pływających przy osadniku. Rynna będzie uchylana za pomocą jednostki napędowej.

Parametry technologiczne:

- Ilość: **2 szt.**
- Średnica rynny: **DN 300**
- Jednostka napędowa rynny (napęd rynny): **co najmniej 0,18 kW**
- Elementy złączne i mocujące: **stal nierdzewna kwasoodporna A2**
- Wykonanie materiałowe rynny: **stal nierdzewna kwasoodporna AISI 304**

Praca rynny uchylnej zsynchronizowana z pracą zgarniacza łańcuchowego.

Przed montażem zgarniaczy łańcuchowych i rynien uchylnych wymaga się od producenta urządzeń dokonania wizji lokalnej, czyli dokładnych pomiarów na obiekcie.

Wymagania formalne:

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania instalacji z uwagi na odpowiedzialność technologiczną i gwarancyjną powyższe elementy, a więc zgarniacz łańcuchowy i rynna uchylna obrotowa powinny stanowić jedną dostawę i pochodzić

w całości od jednego producenta posiadającego autoryzowany serwis i magazyn części zamiennych na terenie Polski. Do oferty przetargowej należy dołączyć:

- szczegółowy rysunek instalacji wraz z kartami katalogowymi urządzeń wchodzących w skład całej instalacji;
- algorytm sterowania potwierdzający automatyczną pracę układu zgodnie z wymaganiami SIWZ;
- opis techniczny urządzeń z uwzględnieniem parametrów silników, rodzaju materiałów, z których wykonane zostało urządzenie;
- nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych. Urządzenia powinny tworzyć jeden układ technologiczny dla zgarniania osadu i części pływających w osadniku wstępnym;
- oferent wskaże minimum 2 całościowe instalacje zgarniaczy łańcuchowych i rynien uchylnych zastosowane na osadnikach wstępnych prostokątnych (na różnych oczyszczalniach); oświadczenie musi potwierdzać, że pracujące urządzenia wymienione w oświadczeniu posiadające parametry nie gorsze z wymaganiami SIWZ.

5.17.2.5. Trzyrzędowe koryto przelewowe

Funkcja technologiczna:

Trzyrzędowe koryto przelewowe z obustronnym regulowanym przelewem pilastym służy do równomiernego odprowadzenia ścieków z komór osadnika do dalszego obiektu technologicznego jakim jest koryto rozpływowe oraz pompownia ścieków.

Parametry technologiczne:

- | | |
|---|------------------|
| • Ilość: | 2 szt. |
| • Szerokość pojedynczego koryta: | 500 mm |
| • Wysokość pojedynczego koryta: | 500 mm |
| • Długość pojedynczego koryta: | 8500 mm |
| • Wysokość przelewu pilastego: | 220 mm |
| • Grubość blachy koryta odpływowego: | min. 3 mm |
| • Grubość przelewu: | min. 3 mm |
| • Uszczelnienie między przelewami pilastymi a ścianami bocznymi koryta odpływowego; | |
| • wsporniki nośne koryta odpływowego wraz z kotwami wklejanymi do ich zamocowania w ścianie osadnika; | |

- przewód rurowy odprowadzający wody nadosadowe z koryta odpływowego (zakres dostawy od dna koryta do króćca w ścianie osadnika)
- Materiał wykonania: **stal nierdzewna kwasoodporna nie gorsza od AISI 304**

5.17.2.6. Flokulator statyczny

Funkcja technologiczna

Flokulator statyczny to urządzenie poprawiające proces sedymentacji osadu w osadniku. Stymuluje on równomierną dystrybucję wody w obiekcie, eliminuje strefy martwe i turbulencję a także przyspiesza proces tworzenia się kłaczków. Ścieki po komorze rozdziału przed osadnikiem wpływają bezpośrednio do flokulatora.

Parametry technologiczne:

- Ilość: **4 szt.**
- Materiał wykonania: **stal nierdzewna kwasoodporna SS 2333/ASTM 304**
- Typ flokulacji: **chemiczno-biologiczna**
- Grubość blachy: **2 mm**
- Ciężar: **ok. 1000 kg**
- Średnica rury wlotowej: **min. DN 400**
- Wysokość flokulatora: **max. 2m**

Wymagania formalne:

Do oferty przetargowej należy dołączyć:

- szczegółowy rysunek instalacji wraz z kartami katalogowymi urządzeń wchodzących w skład całej instalacji;
- algorytm sterowania potwierdzający automatyczną pracę układu zgodnie z wymaganiami SWIZ;
- opis techniczny urządzeń z uwzględnieniem rodzaju materiałów, z których wykonane zostało urządzenie;
- nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych. Urządzenia powinny tworzyć jeden układ technologiczny;
- oferent wskaże minimum 2 urządzenia zamontowane na różnych oczyszczalniach w osadnikach wstępnych prostokątnych, urządzenia wymienione w oświadczeniu posiadające parametry nie gorsze z wymaganiami SIWZ.

FILTR DEZODORYZACJI

5.17.2.7. Filtr dezodoryzacji

Funkcja technologiczna

Filtry dezodoryzacji (OB. 56 i 122) są obiektami służącymi do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza (dostarczane jako kontenery technologiczne z pełnym wyposażeniem). Dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa będzie całkowita neutralizacja odorów takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe itp. Wymienione substancje wchodzi w skład gazów wydostających się z budynków i zbiorników oczyszczalni ścieków, z których zostanie zapewniony odciąg powietrza złowonnego.

Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:

- materiał wypełnienia: **ława**
- zawartość ziaren z frakcji 8-16 mm: **>80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)**
- wilgotność naturalna: **>40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)**
- porowatość: **>45%**
- gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej): **<0,7 kg/dm³**
- powierzchnia złoża: **>12,6 m²**
- hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża: **≤160 m³/m²/h**
- czas kontaktu: **> 4 sek.**
- Wymagana masa węgla: **≥380 kg**
- Opór złoża biologicznego przy rozruchu: **ok. 300-500 Pa**

Wyposażenie kontenera technologicznego:

- Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim, wirnik z łopatkami pochylonymi do tyłu spawany z blachy AISI304, obudowa z blachy stalowej nierdzewnej kwasoodpornej, uszczelnienie wału za pomocą uszczelnienia typu siemering, silnik - klasa izolacji min. F, stopień ochrony **min. IP55**, zasilanie trójfazowe 380-420V, możliwość sterowania wentylatorem (jego wydajnością) za pomocą falownika, wentylator z przetwornicą częstotliwości umożliwiającym regulację obrotów wentylatora, sterowaną ze sterownika dostępnego przez panel operatorski dla producenta oraz obsługi urządzenia;
- System zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego, elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE,

- System dozowania pożywek i zasilania złoza roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,
- szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, wyłącznika bezpieczeństwa, kolumnę sygnalizacyjną, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym oraz dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7", pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych, klasa izolacji szafy sterowniczej: **min. IP65**, umiejscowienie szafy kontrolno-sterującej nie kolidujące z przebiegiem rurociągów technologicznych;
- wymagane funkcje systemu sterowania:
 - funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania;
 - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń;
 - przetwornica częstotliwości do regulacji prędkości obrotową wentylatora;
 - wymagana możliwość wprowadzania nastaw dla przetwornicy częstotliwości z poziomu panelu operatorskiego;
 - sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych za pomocą kolumny sygnalizacyjnej zainstalowanej na elewacji szafy jak i zawarta w wizualizacji procesu na panelu operatorskim,
- urządzenia dodatkowe:
 - grzejnik elektryczny o mocy min. 200 dla komory wentylatora;
 - system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin;
 - przepływomierz na podłączeniu wody technologicznej;
 - czujnik temperatury złoza I i II stopnia oczyszczania;
 - czujnik ciśnienia;
 - spust odcieków z gwintem GW 1 ¼";
 - nagrzewnica elektryczna powietrza wlotowego, wykonana ze stali nierdzewnej kwasoodpornej umieszczona przed wlotem powietrza złownego do kontenera
- układ kontrolno – pomiarowy:
 - kontrola temperatury powietrza wlotowego z wyprowadzeniem sygnału alarmowego przekroczenia wartości granicznej (możliwy zakres temperatur powietrza tłoczonego na biofiltr: 7-37 °C);

- o kontrola spadku ciśnienia a w urządzeniu z wyprowadzeniem sygnału alarmowego wartości granicznej;
- o przepływomierz na podłączeniu wody technologicznej;
- o czujnik siarkowodoru do pomiaru stężenia H_2S powietrza wlotowego i wylotowego z biofiltra i po komorze z węglem aktywnym.

Dodatkowo układ sterowania należy wyposażyć w moduł umożliwiający komunikację z nadrzędnym systemem sterowania za pomocą protokołu komunikacyjnego, system pomiarowy stężenia siarkowodoru powietrza wlotowego i wylotowego oparty o głowicę pomiarową z wymiennym sensorem elektrochemicznym oraz układ kondycjonowania próbki badanego gazu (filtracji i osuszania), **wymaga się od producenta braku górnej granicy w wilgotności, zawartości aerozoli oraz stężenia siarkowodoru w doprowadzanym do urządzenia pomiarowego powietrzu.**

Wymaga się także wyposażenia systemu sterowania urządzenia w funkcję automatycznej redukcji przepływu powietrza przez biofiltr, co ma zapewnić dodatnią temperaturę powietrza wlotowego przy zadanej mocy nagrzewnicy w skrajnie niskich temperaturach.

System dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym. Układ rozcieńczania powietrza wlotowego składający się z dwóch przepustnic regulacyjnych oraz trójnika.

W przypadku przeciążenia złoża biologicznego (wyraźnie zauważalny spadek efektywności procesu i wzrost uciążliwości odorowej lub wzrost stężenia siarkowodoru na wylocie z biofiltra) możliwość zwiększenia przez obsługę intensywności zraszania złoża i płuczki powietrza, a w kolejnym etapie uruchomienie drugiego stopnia oczyszczania (oczyszczanie awaryjne) poprzez zamknięcie dolnych wylotów powietrza i skierowanie go bezpośrednio na II stopień oczyszczania.

Kontener technologiczny filtrów dezodoryzacji o konstrukcji szkieletu ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego, odpornego na promienie UV w kolorze RAL 6003. Dach kontenera biofiltra wykonany ze spadkiem ok. 1% umożliwiającym grawitacyjny odpływ wód deszczowych. Złoże biologiczne hermetycznie zamknięte w komorze złoża w celu uniezależnienia procesu od wpływu warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza). Wentylator umieszczony w komorze dźwiękochłonnej. Kontener jako konstrukcja samonośna przystosowana do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z całym wyposażeniem i wypełnieniem. Wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio

spreparowany nośnik mineralny. Złoże biologiczne jest okresowo zraszane przez układ nawilżania. Dostęp do zraszaczy w celach konserwacyjno - serwisowych zapewniony poprzez włazy rewizyjne umieszczone na pokrywach urządzenia.

Urządzenie zgodne ze współczesnymi standardami, odporne na korozję i niską temperaturę zewnętrzną oraz nieuciążliwe dla otoczenia.

Parametry szczegółowe dla filtra dezodoryzacji OB. 56:

- Wydajność filtra: **min. 7000 m³/h**
- Wymiary kontenera technologicznego: **min. 6,0 x 9,0 m**
- Wysokość kontenera technologicznego: **ok. 2,13 m**
- Wymiary fundamentu pod kontener: **7,1 x 10,1 m**
- Szczegółowe parametry wentylatora:
 - Moc znamionowa wentylatora: **min. 5,5 kW**
 - Prędkość obrotowa: **max. 2890 obr/min.**
 - Częstotliwość: **50 Hz**
 - Zasilanie: **trójfazowe 380-420 V**
 - Minimalne wytwarzane ciśnienie przy przepływie nominalnym: **2000 Pa**
- Moc nagrzewnicy elektrycznej wlotowej powietrza: **max. 31,2 kW**
- Masa filtra dezodoryzacji (kontenera technologicznego po zasypaniu złożem): **min. 55 000 kg**

5.17.2.8. Pompa ścieków

Ogólne wymagania dla pomp ścieków surowych

- Rodzaj pompy: zatapialna;
- Tłoczone medium: ścieki komunalne o maks. temperaturze medium $T_{\max} = 40^{\circ}\text{C}$;
- Przeznaczenie: tłoczenie ścieków po oczyszczeniu na węźle mechanicznym oczyszczalni na istniejący i nowo projektowany ciąg biologicznego oczyszczania;
- Dodatkowo każda pompa wyposażona w przekaźnik do monitorowania czujników pompy (do montowania w szafach sterowniczych);
- Dodatkowe wyposażenie: prowadnice do opuszczania i wyjmowania pomp ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z górnym uchwytem;
- Śruby stykające się z pompowanym medium wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4307;
- Wirniki pomp co najmniej dwułopatkowe, półotwarte o podwyższonej odporności na zatykanie wykonane z żeliwa utwardzonego;

- Uszczelnienie mechaniczne zewnętrzne: WCCR/WCCR;
- Uszczelnienie mechaniczne wewnętrzne: WCCR/WCCR;
- Pompy z płaszczem chłodzącym;
- Wylot kołnierzowy, owiercony zgodnie z EN 1092-2;
- Pompy wyposażone w czujnik przecieku i falownik;
- Korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego.

Szczegółowe wymagania dla pomp ścieków surowych tłoczących ścieki na istniejący ciąg biologiczny

- | | |
|---|--|
| • Ilość: | 3 szt. |
| • Wydajność: | min. 807 m³/h |
| • Wysokość podnoszenia: | min. 7,07 m |
| • Średnica wirnika: | max. 328 mm |
| • Średnica wylotu: | max. 300 mm |
| • Maks. prędkość obrotowa napędu/pompy: | 980 rpm |
| • Liczba łopatek wirnika: | co najmniej 2 szt. |
| • Napięcie nominalne: | 400 V |
| • Moc znamionowa: | max. 23 kW |
| • Częstotliwość: | 50 Hz |
| • Klasa ochrony: | min. IP 68 |
| • Waga: | ok. 895 kg |
| • Poziom suchobiegu: | 1,2 m od dna zbiornika (połowa wysokości silnika) |
| • Stopa sprzęgająca: | DN 300 z owierconym wylotem kołnierzowym wg EN 1092-2 |

5.17.2.9. Macerator frezowy i pompa rotacyjna, wyporowa

Pompy pracujące na osadach, w których mogą znajdować się części stałe, włókniny, grubsze zanieczyszczenia należy dodatkowo wyposażać w maceratory. Dla każdej pompy wymaga się zastosowania dodatkowo jednego maceratora umieszczonego przed pompą.

Wymagania ogólne dla rozdrabniaczy frezowych

- Obudowa rozdrabniacza z żeliwa szarego GG25 z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzonej;
- Obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej;
- Szybko demontowalna pokrywa;
- Jednostronne ułożyskowanie wałów;

- Łatwowymienne frezy i uszczelnienia, możliwość wymiany pojedynczych frezów a nie całego zestawu frezów;
- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów;
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów;
- Co najmniej 6 pojedynczych frezów rozdrabniających o szer. max. 8,0 mm na każdym z wałów wykonanych ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.7218;
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne wału typu np. Duronit V NBR z komorą smarująco-zabezpieczającą;
- Bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia;
- Konstrukcja modułowa/ bezkartridżowa;
- Ekonomiczna wymiana;
- Silnik zintegrowany z kątową przekładnią zębatą;
- Rozdrabniacz umieszczony na ramie konstrukcyjnej ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4307;
- Silniki rozdrabniaczy przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości/falownikiem.

Wymagania szczegółowe dla rozdrabniacza frezowego – Ob. 42

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • Ilość: | 1 szt. |
| • Rozdrabniane medium: | tłuszcze dowożone |
| • Przepływ nominalny: | min. 25 m³/h |
| • Moc: | nie większa niż 3,0 kW |
| • Napięcie nominalne: | 400 V |
| • Prędkość obrotowa : | max. 173 obr/min |
| • Częstotliwość: | 50 Hz |
| • Stopień ochrony: | min. IP 55 |
| • Klasa izolacji: | min. F |
| • Króciec podłączeniowy: | DN 100 |

Wymagania szczegółowe dla rozdrabniacza frezowego – ciąg tłuszczy dowożonych (Ob. 42)

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| • Ilość: | 1 szt. |
| • Rozdrabniane medium: | tłuszcze dowożone |
| • Moc: | nie większa niż 4,0 kW |

- Napięcie nominalne: **400 V**
- Prędkość obrotowa: **max. 115 obr/min**
- Częstotliwość: **50 Hz**
- Stopień ochrony: **IP 55**
- Klasa izolacji: **F**
- Króciec podłączeniowy: **DN 100**

Wymagania szczegółowe dla rozdrabniaczy frezowych – Ob. 44

- Ilość: **2 szt.**
- Rozdrabnianie medium: **tłuszcze i osad wstępny**
- Zakres wydajności: **10 - 30 m³/h**
- Moc: **nie większa niż 3,0 kW**
- Napięcie nominalne: **400 V**
- Prędkość obrotowa: **173 obr/min**
- Częstotliwość: **50 Hz**
- Stopień ochrony: **min. IP 55**
- Klasa izolacji: **F**
- Króciec podłączeniowy: **DN 125**

Wymagania ogólne dla wporowych pomp rotacyjnych

- Obudowa pompy z żeliwa szarego GG25 z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzanej;
- Konstrukcja MIP z wymiennymi obwodowymi elementami ochronnymi ze stali utwardzanej;
- Obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej
- Szybko demontowalna pokrywa;
- Swobodny przełot Ø 40 mm, zdolność przenoszenia ciał stałych
- Jednostronne ułożyskowanie wałów;
- Łatwowymienne tłoki rotacyjne i uszczelnienia;
- Silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości/falownikiem;
- Pompa umieszczona na ramie konstrukcyjnej ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (przystosowanej do gabarytów pompy);
- Pompa zabezpieczona przed suchobiegiem, podciśnieniem i nadciśnieniem (czujniki);
- Uszczelnienie wału:

- bezobsługowe uszczelnienie W mechaniczne Duronit V NBR z komorą smarującą-zabezpieczającą;
- bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia;
- konstrukcja modułowa/ bezkartridżowa;
- ekonomiczna wymiana
- Tłoki rotacyjne:
 - trójskrzydłowe śrubowe dla bezpulsacyjnego;
 - transportu medium;
 - całkowicie powleczone elastomerem NBR;
 - wał oraz rdzeń tłoka;
 - bez kontaktu z pompowanym medium.

Wymagania szczegółowe dla agregatu pompowego – Ob. 42

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| • Ilość: | 1 szt. |
| • Pompowane medium: | tłuszcze dowożone |
| • Gęstość medium: | 1,0 – 1,1 kg/dm³ |
| • Wydajność: | min. 25 m³/h |
| • Wysokość samozasysania: | min. 2,5 m |
| • Wysokość podnoszenia: | min. 5,4m |
| • Króciec kołnierzowy: | DN 100 |
| • Przyrost ciśnienia: | min. 2,5 bar |
| • Moc na wale pompy: | min. 2,9 kW |
| • Moc silnika: | max. 4,0 kW |
| • Obroty rotora w granicach: | 255 obr./min |
| • Napięcie: | 400 V |
| • Częstotliwość: | 50 Hz |
| • Ochrona: | min. IP 55 |
| • Klasa izolacji: | F |

Wymagania szczegółowe dla agregatu pompowego – Ob. 44

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| • Ilość: | 2 szt. |
| • Pompowane medium: | tłuszcze i osad wstępny |
| • Zakres wydajności: | 10 - 30 m³/h |

- Wysokość samozasysania: **< 2,5 m**
- Wysokość podnoszenia: **min. H = 10m**
- Króciec kołnierzowy: **DN 125**
- Przyrost ciśnienia: **$\Delta = 2,0$ bar**
- Moc na wale pompy: **max. 1,2 kW**
- Moc silnika: **max. 4,0 kW**
- Obroty rotora w granicach: **215 obr/min**
- Napięcie: **400 V**
- Częstotliwość: **50 Hz**
- Ochrona: **min. IP 55**
- Klasa izolacji: **F**

5.17.2.10. Mieszadło pionowe

Wymagania ogólne

- Mieszadło pionowe nawrotne do samooczyszczenia;
- Mieszadło służące do wymieszania tłuszczy i części pływających w komorach, utrzymanie osadu w stanie homogenicznym;
- Mieszadło szybkoobrotowe;
- Mieszadło wyposażone w przetwornik częstotliwości/falownik w celu optymalizacji procesu mieszania;
- Mieszadło montowane w centralnej części zbiornika z trzema przegrodami;
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigło pompuje w dół zbiornika.

Wymagania szczegółowe – Ob. 42

- Wymiary zbiornika:
 - objętość (przybliżona): **26 m³**
 - poziom cieczy: **2500 mm**
 - minimalny poziom cieczy: **1200 mm**
 - długość: **max. 3500 mm**
 - szerokość: **max. 3000 mm**
 - poziom montażu nad dnem: **max. 4500 mm**
- Silnik:
 - moc znamionowa: **max. 2,2 kW**
 - prędkość obrotowa w granicach: **1500 obr/min**
 - napięcie: **400 V**

- częstotliwość: **50 Hz**
- klasa zabezpieczenia: **min. IP 55**
- Przekładnia:
 - prędkość obrotowa w granicach: **53 obr./min**
 - malowanie: **Ral 7034**
 - pozycja montażowa: **M4**
 - przekładnia fabrycznie napełniona olejem syntetycznym ISO VG220
- Wał:
 - całkowita długość wału: **min. 3900 mm**
 - liczba odcinków wału: **1** **2**
 - średnica [mm]: **60** **60**
 - długość [mm]: **800** **3100**
 - materiał: stal nierdz. kwasoodporna AISI: **1.4460** **1.4404**
 - pokrycie wału: **stal nierdzewna kwasoodporna nie gorsza niż 1.4404**
- Śmigło:
 - o wysokim przepływie
 - śmigło licząc od dna: **1** **2**
 - średnica [mm]: **1200** **1200**
 - połączenie z wałem: **skręcane**
 - połączenie łopat: **spawane**
 - liczba łopat: **2** **2**
 - materiał: stal nierdzewna kwasoodporna AISI **1.4404** **1.4404**
 - odległość od dna [mm]: **1900** **600**
 - Min otwór montażowy [mm]: **600**
- Wydajność pompowania: **min.108 m³/min**
- Dane obciążeń:
 - siła osiowa: **ok. 1422 N**
 - moment obrotowy: **397 Nm**
 - moment gnący: **343 Nm**
 - waga: **ok. 235 kg**
- Liczba mieszadeł: **1 szt.**

Wymagania szczegółowe – Ob. 44

- Wymiary zbiornika:
 - objętość (przybliżona): **6 m³**

- poziom cieczy: **1500 m**
- minimalny poziom cieczy: **750 m**
- długość: **max. 2000 mm**
- szerokość: **max. 2000 mm**
- poziom montażu nad dnem: **3750 mm**
- Silnik:
 - moc znamionowa: **min. 1,5 kW**
 - prędkość obrotowa: **min. 1500 obr/min**
 - napięcie: **400 V**
 - częstotliwość: **50 Hz**
 - klasa zabezpieczenia: **min. IP 55**
- Przekładnia:
 - prędkość obrotowa w granicach: **77 obr./min**
 - malowanie: **Ral 7034**
 - pozycja montażowa: **M4**
 - przekładnia fabrycznie napełniona olejem syntetycznym ISO VG220
- Wał:
 - całkowita długość wału: **max. 3375 mm**
 - liczba odcinków wału: **1** **2**
 - średnica [mm]: **60** **60**
 - długość [mm]: **800** **2575**
 - materiał: stal nierdz. kwasoodporna AISI: **1.4460** **1.4404**
 - pokrycie wału: **stal nierdzewna kwasoodporna nie gorsza niż 1.4404**
- Śmigło:
 - o wysokim przepływie
 - śmigło licząc od dna: **1** **2**
 - średnica [mm]: **750** **750**
 - połączenie z wałem: **skręcane**
 - połączenie łopat: **spawane**
 - liczba łopat: **2** **2**
 - materiał: stal nierdzewna kwasoodporna AISI **1.4404** **1.4404**
 - odległość od dna [mm]: **1125** **375**
 - Min otwór montażowy [mm]: **400**
- Wydajność pompowania: **min. 39 m³/min**
- Dane obciążeń:

- | | |
|---------------------|---------------|
| o siła osiowa: | 1018 N |
| o moment obrotowy: | 186 Nm |
| o moment gnący: | 212 Nm |
| o waga: | 189 kg |
| • Liczba mieszadeł: | 1 szt. |

5.17.2.11. Wyposażenie pomiarowe

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe powinny być:

- odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej;
- wykonane modułarnie, w pojedynczo wymienialnych grupach;
- odpowiednie do łatwego nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy możliwie minimalnym wysiłku obsługi i kosztach eksploatacyjnych.

Generalnie należy zastosować urządzenia pomiarowe o sygnale wyjściowym 0/4...20 MA. Wszystkie urządzenia pomiarowe systemu wyposażyć w odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe obejmujące:

- zabezpieczenie sieci;
- zabezpieczenie elektrod względnie nadajników;
- zabezpieczenie wyjść wzmacniających i wejść sprzętowych.

Części mocujące i wzmacniające dla sprzętu pomiarowego, które będą montowane w ściekach lub osadzie, powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

5.17.2.11.1. Przepływomierze

Kontrola ilości odpływających tłuszczu i osadu w obiektach 42 SPPT i 44 POWN realizowana będzie z wykorzystaniem przepływomierzy elektromagnetycznych. Szczegóły lokalizacji urządzeń przedstawiono w dokumentacji projektowej. Wymagania dla zaprojektowanych przepływomierzy przedstawiono poniżej.

- Typ przepływomierzy: elektromagnetyczne;
- Obudowa zewnętrzna przepływomierzy: żeliwo sferoidalne
- Mierzone medium: osad wstępny niezagęszczony + flotat z osadnika wstępnego, tłuszcze dowożone;
- Połączenie: kołnierzone
- Przetwornik dedykowany przepływomierzom:
 - o 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim;
 - o sygnalizacja błędów zgodnie NAMUR NE107;
 - o zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub

24VAC/DC;

- temperatura otoczenia: od -40°C do +60°C;
- obsługa za pomocą przycisków optycznych;
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika;
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45;
- komunikacja: wg systemu AKPiA z przekazem do systemu sterowania całej oczyszczalni;
- obudowa przetwornika wykonana z AlSi₁₀Mg;
- stopień ochrony przetwornika IP67;
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans);
- Czujnik:
 - minimalna przewodność cieczy $\geq 5 \mu\text{S/cm}$;
 - błąd pomiarowy $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$;
 - temperatura medium: od -20°C do +50°C;
 - temperatura otoczenia od -10°C do +60°C;
 - detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa;
 - stopień ochrony czujnika IP66/67
- Wyświetlacz:
 - Stopień ochrony obudowy: min. IP67, NEMA 6;
 - Możliwość montażu do 1000 metrów od przetwornika;
 - Materiał obudowy: Poliwęglan, wzmocnione szkło;
 - Pokrywa ochronna: wzmocniany poliwęglan;
 - Wyświetlacz: Biały, podświetlany wyświetlacz (min. 64 x 128 pikseli);
 - Wyświetlanie wartości przepływu, kierunek przepływu, objętość liczników, konfiguracji i wykresów;
 - Zegar czasu rzeczywistego z wbudowaną baterią;
 - Tryb-master komunikacji Profibus DP/MODBUS RTU, transmisja 9600, 2-przewodowy RS 485;
 - Interfejs RS 485;
 - Pamięć co najmniej 250 Kb pamięci Flash, 20.000 wpisów z datą, godziną oraz wartością,
 - Interfejs USB 1.1 typu mini B, Żeński
 - Zakres temperatur -40...60°C

Ponadto:

- Wszystkie przepływomierze w wersji niewymagającej zastosowania odcinków prostych 5xDN przed i 2xDN za przepływomierzem, niezależnie od profilu przepływu;
- Brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej;
- Brak dodatkowych spadków ciśnienia wywołanych wewnętrzną redukcją średnicy
- Przyłącze procesowe: kołnierze ze stali węglowej (cynkowane, galwanizowane), zgodne z EN1092-1, PN10;
- Przepływomierze odporne na ścieranie i długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów; wykładzina poliuretanu lub PTFE;
- Odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej w gatunku min. 1.4435;
- W Ob. 42 SPPT przepływomierz o średnicy DN 100 w wersji rozdzielnej, wyświetlacz przepływomierza zamontowany na rurze ze stali nierdzewnej na wysokości 1,2 m od poziomu terenu, stopień ochrony min. IP66;
- W Ob. 44 POWN przepływomierz o średnicy DN 100, przepływ nominalny przez przepływomierz 9 – 30 m³/h.

5.17.2.11.2. Sonda radarowa poziomu

- Sonda radarowa, bezkontaktowa do ciągłego pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku;
- Radar wysokiej częstotliwości z falą modulowaną częstotliwościowo (FMCW);
- Sygnał: **4...20 MA HART**
- Częstotliwość pomiarowa: **80 GHz nominalnie**
- Zakres pomiarowy: **0... 15 m**
- Dokładność pomiarowa: **+/- 2 mm**
- Rozdzielczość pomiaru: **1 mm**
- Całkowity kąt wiązki pomiarowej: **8°**
- Ciśnienie: **-1 do 3 bar**
- Temperatura otoczenia: **- 40 do 80°C**
- Waga: **ok. 0,58 kg**
- Materiał obudowy: **PVDF**
- Dolne przyłączenie procesowe: **1 ½" BSPT**
- Górne przyłączenie wspornikowe: **1" BSPT**
- Stopień ochrony: **min. IP66**
- Kabel połączeniowy: **10 m z płaszczem PVC**
- Certyfikaty: **CE**
- Programowanie: poprzez bluetooth z wykorzystaniem aplikacji mobilnej np. SITRANS

MOBILE IQ na tablet lub smartfon;

- Dodatkowe wyposażenie: uchwyt montażowy do czujników radarowych, otwór montażowy 1", osadzenie 80 mm, stal nierdzewna kwasoodporna 1.4301 lub równoważna;
- Przetwornik poziomu kompatybilny z sondą do ciągłego pomiaru poziomu cieczy:
 - Przeznaczony do współpracy z radarowymi czujnikami poziomu z sygnałem 4-20 MA HART;
 - Umożliwia parametryzację podpiętych czujników;
 - Czteroprzyciskowa klawiatura (z materiałów odpornych na agresywne środowisko);
 - Menu w języku polskim;
 - Wyjście przekaźnikowe: 1 przekaźnik (1 forma A), 250 V AC;
 - Obudowa naścienna z dławikami kablowymi;
 - Komunikacja: wg systemu AKPiA;
 - Wymienialna karta pamięci (8GB MICRO SD);
 - Temp. pracy: od -20 do 50°C;
 - Stopień ochrony obudowy: min. IP65;
 - Zasilanie: 100...200 V AC

Rozmieszczenie i ilość sond wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.12. Przykrycie hermetyczne

Przykrycie posłuży do szczelnego przykrycia/zamknięcia osadnika wstępnego celem uniemożliwienia przedostania się do otoczenia szkodliwych związków zapachowych (tutaj zadziała system biofiltracji) oraz ograniczenia strat ciepła w zbiorniku.

Parametry i charakterystyka

- Główne obciążenia przykrycia:
 - Obciążenia stałe – obciążenie ciężarem własnym;
 - Obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe:
 - obciążenie śniegiem:
 - obciążenie charakterystyczne: **min. 0,90 kN/m²**
 - obciążenie obliczeniowe: **min. 1,26 kN/m²**
 - obciążenie wiatrem
 - charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru: **0,35 kN/m²**
 - ciśnienie obliczeniowe: **0,46 kN/m²**
 - Obciążenia zmienne w całości długotrwałe – siła podciśnienia od pracującego

- wentylatora układu dezodoryzacji wynosząca 30 mm H₂O;
- Obciążenie siłą skupioną 1,5 kN przyłożoną w dowolnym miejscu przykrycia na powierzchni 0,2 x 0,2 m jako odpowiednika ciężaru pracownika obsługi poruszającego się po przykryciu;
 - Obciążenie zmienne technologicznie określane zgodnie z wytycznymi Inwestora;
 - Bezpieczeństwo pożarowe:
 - Minimalna odporność ogniowa zgodnie z PN-EN 13501-5+A1:2010
 - Odporność na ogień zewnętrzny zgodnie z PN-EN 13501-5+A1:2010, klasyfikacja jako nierozprzestrzeniające ognia;
 - Graniczny stan nośności konstrukcji z laminatu zostanie sprawdzony przy zastosowaniu całkowitego współczynnika bezpieczeństwa równego 4,4.;
 - Wytrzymałość charakterystyczna laminatu oraz pozostałych współczynników materiałowych określi się na podstawie normy PN-EN1990:2004/A1:2008;
 - Stan graniczny użytkowania konstrukcji z laminatu określony przez strzałkę ugięcia segmentu przykrycia, która w odniesieniu do rozpiętości podpór (L) nie może być większa niż iloraz L/200;
 - Zgodnie z Prawem Budowlanym przedmiotowe przykrycie przeznaczone dla obiektów inżynierskich (nie budowlanych);
 - Wytyczne materiałowe:
 - Materiał konstrukcyjny: laminat żywiczno-szkłany o długotrwałej odporności na starzenie, działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne, budowa wielowarstwowej żywicy poliestrowej zbrojonej włóknami szklanymi, jakościowo zgodne z obowiązującymi normami polskimi lub normami Unii Europejskiej, kolor powłoki zewnętrznej wg palety **RAL 9003**, wewnętrzna warstwa laminatu chemoodporna;
 - Parametry użytkowe przykryć:
 - wytrzymałość na rozciąganie – nie mniej niż 115 MPa;
 - wydłużenie względne przy zerwaniu >6%;
 - moduł sprężystości przy rozciąganiu >5700 MPa;
 - wytrzymałość na ściskanie >240 MPa;
 - wytrzymałość na zginanie >140 MPa;
 - moduł sprężystości przy zginaniu >7000 MPa;
 - wytrzymałość na ścinanie międzywarstwowe >150 MPa
 - Materiały montażowe:
 - uszczelki: guma **EPDM**

- artykuły śrubowe: stal nierdzewna kwasoodporna **A4** lub równoważna;
- kołki rozporowe z kotwami: stal nierdzewna kwasoodporna **A4** lub równoważna;
- Konieczność posiadania Aprobaty Technicznej wystawionej przez Jednostkę certyfikowaną (np. ITB) zaświadczającej o przydatności zastosowanych przykryć w budownictwie w wykorzystanym zakresie zgodnym z opisem w aprobacie.

Ponadto przykrycia wyposażone we włazy rewizyjne o wymiarach 1200 x 900 mm. Rozmieszczenie wjazdów na obiektach (osadnik wstępny i piaskownik napowietrzany) wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.13. Suwnica

Dwuszynowy system modułowy z suwnicą podwieszaną. Wykonanie zgodnie z dyrektywą maszynową CE, najnowszą obowiązującą normą EN 15011, towarzyszącymi normami jak wskazówki VDE, wykonanie do pracy na zewnątrz. Suwnica przeznaczona do transportu i wyciągania pomp oraz armatury dla pompowni ścieków po osadniku wstępnym (Ob. 44).

Szczegółowa charakterystyka:

- | | |
|--|----------------------|
| • Udźwig suwnicy: | min. 1500 kg |
| • Maks. dopuszczalna masa wciągnika: | 83 kg |
| • Maks. dopuszczalna prędkość podnoszenia: | 4 m/min |
| • Wysokość podnoszenia: | 3188 mm |
| • Wysokość do belki suwnicy: | 3853 mm |
| • Szerokość suwnicy bramowej: | 6700 mm |
| • Szerokość całkowita: | 7100 mm |
| • Wysokość całkowita: | 4592 mm |
| • Odstęp słupów – długość: | max. 6250 mm |
| • Występ za słup: | max. 250 mm |
| • Występ za słup jednostronnie wzdłuż osi torowiska: | max. 2050 mm |
| • Długość torowiska: | min. 14800 mm |
| • Prędkość jazdy wózka: | 24/6 m/min |
| • Napięcie zasilania: | 400 V |
| • Częstotliwość: | 50 Hz |
| • Napięcie sterowania: | 24 V |

- Kolor suwnicy: **RAL3020**
- Kolor słupów: **RAL7035**
- Torowisko: **RAL7035**

Wyposażenie i elementy suwnicy:

- **Stojące konstrukcje na słupach** z rury kwadratowej odpornej na skręcanie z podstawami do zamocowania za pomocą kotew typu oraz torowisko z profili stalowych z mocowaniem skręcanym do słupów (3 szt.);
- Kotwy do zamocowania podstawy bezpośrednio na posadzce betonowej, w miejscu montażu należy sprawdzić, czy min. podane wymagania odnośnie posadzki są spełnione, zgodnie z naszymi „regułami do zastosowania mocowania kotew (Min. grubość betonu 140 mm, min. jakość B25 (C20/25), bez jastrychu) ;
- **Torowisko** z profili stalowych, podwieszane pod konstrukcją stalową (stal nierdzewna kwasoodporna 1.4301 lub równoważna);
- **Słupy skośne** regulowane do stabilizacji konstrukcji modułowego systemu suwnicowego (2 szt.);
- **Suwnica podwieszana** z profili stalowych na 2 wózkach elektrycznych i 2 wózkach ręcznych do jazdy wzdłuż, suwnica podwieszona jest pod wózkami na sztywno;
- **Zasilanie systemem wózków kablowych – kabel paski** na belce suwnicy, do jazdy w poprzek, wózek kablów, C-szyna i ramiona mocujące do zamocowania na dźwigarze;
- **Wciągnik łańcuchowy elektryczny;**
- **Wyłącznik krańcowy jazdy wózka**, wykonanie dwustopniowe z przełączeniem na prędkość precyzyjną i zatrzymaniem;
- **Kaseta sterująca** z kablem o długości 3800 mm, zamocowana na wciągniku, wykonanie do następujących funkcji:
 - 1 x wyłącznik bezpieczeństwa;
 - 2 x podnoszenie/opuszczanie, 2-biegowe;
 - 2 x jazda wózka, 2-biegowe;
 - 2 x jazda suwnicy, 2-biegowe;
- **Wyłącznik krańcowy jazdy suwnicy** – wykonanie dwustopniowe z przełączeniem na prędkość precyzyjną i zatrzymaniem;
- **Wyłącznik sieciowy do zabudowy** oraz doprowadzenie zasilania skrzynka zaciskowa – torowisko;

- **Daszek ochronny** na wciągnik zamontowany do dźwigara oraz ochrony napędu jazdy;
- **Pakiet ochronny na zewnątrz**, składający się z:
 - specjalnie przykrytego łożyska i uszczelek;
 - kabla neoprenowego;
 - blokady mostu suwnicy przed wiatrem.
- **Szynoprzewody** na torowisku do zasilania na długości, podłączenie prądu na końcu;
Od producenta suwnicy wymaga się również standardowej dokumentacji, w skład której wchodzi instrukcja montażu, instrukcja obsługi, deklaracja zgodności CE, książka kontroli dźwigni jak i kompletne oznakowanie zgodnie z normami UVV, wiążącego rysunku z wymiarami do odbiorów budowlanych itd. oraz standardowego zapakowania systemu suwnicowego.

5.17.2.14. Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym

Żurawie słupowe obrotowe powinny być umiejscowione i posiadać udźwigi podane w dokumentacji projektowej. Będą to żurawie z napędem ręcznym za pomocą mechanizmu korbowego.

W zależności od miejsca posadowienia należy stosować żurawie z mocowaniem poziomym. Żurawie powinny być dostarczone wraz z mocowaniem, w tym kompletem śrub mocujących.

Szczegółowe parametry i charakterystyka:

- żurawik obrotowy, słupowy z przenośnym wysięgnikiem;
- udźwig nominalny dostosowany do wagi obsługiwanych urządzeń;
- kąt obrotu $n=360^\circ$;
- konstrukcja rurowa wykonana co najmniej ze stali 0H18N9 (AISI 304, 1.4301);
- obrót wysięgnika w stopie za pośrednictwem tworzywowych łożysk ślizgowych – łożyska suche wzdłużne i poprzeczne;
- regulowany wysięg w zakresie od 82 do 120 cm;
- dwa krążki linowe eliminujące możliwość kolizji podnoszonych elementów z linką;
- poszczególne elementy żurawika poddane pasywacji całościowej;
- główne elementy żurawika:
 - przenośny wysięgnik;
 - stopa;
 - wciągarka ręczna linowa ze stali nierdzewnej;

- o linka ze stali nierdzewnej

5.17.2.15. Zastawki

Ogólne wymagania dla zastawek

- Wszystkie zastawki wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej w gatunku nie gorszym niż 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji;
- Konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewniająca sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich, takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelek oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki;
- Materiał uszczelek EPDM;
- Nakrętki wrzecion wykonane są z brązu, samosmarowego i samo oczyszczającego się;
- Wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- Uszczelnienie główne wymienialne, bez konieczności demontażu zastawki.

Wymagania dla zastawek kanałowych

- Zastosowanie napędów elektrycznych;
- Zastawka przeznaczona do pracy zamknij/otwórz z dławieniem przepływu;
- Zastawka kanałowa przystosowana jest do montażu na wlotach/wylotach w świetle kanału;
- Zastawki obustronnie szczelne do wysokości płyty zawieradła wg PN-EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max nieszczelność 0,03 X DN [mm³/s]);
- Uszczelnienie mocowane wyłącznie do płyty (zawieradła) zasuwu;
- Zastawki kanałowe przystosowane do montażu poprzez betonowanie w szczelinach tzw. bruzdach kanału lub za pomocą kotw chemicznych dostarczonych od producenta zastawki (w komplecie);
- Zastawki zapewniające gładki przelot względem dna kanału,
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji. Umieszczenie i ilość zastawek kanałowych wg dokumentacji projektowej.

Wymagania dla zastawek naściennych przelewowych

- Zastawki przelewowe przeznaczone do pracy regulacyjnej oraz równego rozplywu ścieków;
- Zastawki z napędem elektrycznym regulacyjnym;
- Zastawka naścienna przelewowa przystosowana jest do montażu na wylotach z otworów prostokątnych;
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewniająca sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich, takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelek oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki;
- Zastawki przelewowe szczelne wg DIN 19569-4 klasa szczelności 4, do wysokości płyty zawieradła,
- Zastawki montowane są na ścianach kanału za pomocą chemicznych kotew dostarczonych od producenta zastawki (w komplecie).

Umiejscowienie i ilość zastawek naściennych przelewowych wg dokumentacji projektowej.

Wymagania dla zastawek naściennych

- Zastawka przeznaczona do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu;
- Zastawki z napędem ręcznym;
- Zastawka naścienna (w zależności od miejsca montażu) przystosowana jest do montażu na wlotach/wylotach z otworów prostokątnych lub okrągłych;
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Konstrukcja oraz sposób uszczelnienia wszystkich zastawek zapewniająca sztywność w każdym położeniu zawieradła, również w położeniach pośrednich, takie rozwiązanie zapewnia szczelność bocznych uszczelek oraz zachowanie sztywności całego układu w każdym położeniu zawieradła zastawki;
- zastawki naścienne obustronnie szczelne, do ciśnienia statycznego 0,6 bar wg PN EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max nieszczelność 0,03 X DN[mm³/s]);
- Zastawki montowane są na ścianach kanału za pomocą chemicznych kotew dostarczonych od producenta zastawki (w komplecie).

Umiejscowienie i ilość zastawek naściennych wg dokumentacji projektowej.

UWAGA! Przed akceptacją przez Zamawiającego i montażem urządzeń w poszczególnych obiektach należy przeprowadzić wizję lokalną na oczyszczalni w celu wykonania dokładnych pomiarów otworów i kanałów celem dokładnego dopasowania montowanych urządzeń.

5.17.2.15. Zasadnicza armatura

5.17.2.15.1. Zasuwy nożowe

- Zasuwy nożowe do kanalizacji przeznaczone dla instalacji technologicznych ściekowych, osadowych lub ścieków oczyszczonych do montowania na rurociągach w suchych komorach na armaturę;
- Wytrzymałość temperaturowa: od 0°C do +80°C;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem wznoszącym lub stałym;
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiegający gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania;
- Domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Zasuwa 100% szczelna w obu kierunkach;
- Pełen przeLOT przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
- Jednocześnie uszczelka z gumy np. NBR w kształcie litery U między płytami korpusu wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Zasuwa wyposażona w skrobaki noża zainstalowane w płytach zasuw;
- Zasuwa wyposażona w deflektor przepływu wykonany z żeliwa białego typu Ni-hard w miejscach montażu zasuw narażonych na kontakt z częściami stałymi typu piasek, materiały ściernie np. na mechanicznym ciągu technologicznym oczyszczania ścieków;
- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- Płyta górna oraz nóż przystosowane są do montażu wyłączników krańcowych;
- Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- Nóż zasuw w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- Nie dopuszcza się noży z płaską krawędzią;
- Połączenie trzpienia i noża zasuw zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;

- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali nierdzewnej kwasoodpornej min. 1.4401;
- Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuw;
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuw;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu;
- Możliwość przygotowania zasuw do montażu napędu elektrycznego (tam, gdzie jest to wymagane w dokumentacji projektowej);
- Możliwość regulacji (dławienia) przepływu tylko w przypadku zastosowania dla zasuw napędu elektrycznego regulacyjnego.

Ilość, średnice, umiejscowienie zasuw nożowych oraz rodzaj zastosowanego dla nich napędu wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.15.2. Zasuw nożowe doziemne

- Zasowa nożowa do kanalizacji o temp 0°C do +80°C;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem niewznoszącym;
- Możliwość zabudowy zasuw pod ziemią lub zanurzenia w ściekach;
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiega gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania;
- Domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Zasowa 100% szczelna w obu kierunkach;
- Pełen przelot przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
- Jednocześnie uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Zasowa wyposażona w skrobaki noża zainstalowane w płytach zasuw;
- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm;
- Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;

- Nóż zasuwowy w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- Nie dopuszcza się noży z płaską krawędzią;
- Górna zabudowa zabezpieczona przed dostawaniem się medium do wnętrza zasuw;
- 100% szczelność obudowy;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuw;
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuw;
- Napęd ręczny zasuw zabudowany w skrzynce ulicznej.

Ilość, średnice i umiejscowienie zasuw nożowych doziemnych wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.15.3. Zawór zwrotny kulowy

- Zabudowa kołnierza wg normy DIN 3202, F6;
- Owiercenie kołnierza: wg normy DIN 2501;
- Testy wodą wg PN-EN 12050-4 :
- Szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
- Wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
- Prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia : max 1,0 m/sek.
- Szczelność zamknięcia przy niskim ciśnieniu: 0,2 bar
 - dla DN < DN 100: max. przeciek = 1 litr / 10 min.,
 - dla DN > DN 100: max. przeciek = 3 litry / 10 min.
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Siedzisko kuli w korpusie toczone;
- Zawór z pełnym przelewem w pozycji otwartej;
- Podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;
- Zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- Śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;

- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- Kula zaworu wykonana z aluminium dla średnic DN50 - DN100 oraz z żeliwa szarego (GG-25), dla średnic DN125 - DN450, całkowicie nawulkanizowana zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;

Ilość, średnice i umiejscowienie zaworów zwrotnych kulowych wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.15.4. Przepustnica sprężonego powietrza

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa;
- Umiejscowienie na rurociągach sprężonego powietrza (reaktor biologiczny, stacje dmuchaw) i na instalacji dezodoryzacji obiektów;
- Sposób działania: otwórz – zamknij;
- Figura międzykołnierzowa wg normy PN-EN 558 tabela 2 seria 14;
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane w autoklawach ciśnieniowo-termicznych bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- Wykładzina z gumy EPDM lub NBR o doskonałej zdolności kompresji, a tym samym do odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- Dysk wykonany ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorzej niż 1.4057;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dwudzielny, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy EPDM;
- Przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;
- Przepustnica centryczna do powietrza suchego o temp. max. 90° C.

Ilość, średnice, rodzaj napędu i umiejscowienie przepustnic wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.15.5. Króciec dwukołnierzowy, trójniki, zwężki i inne kształtki z żeliwa

- Króciec dwukołnierzowy, trójniki i zwężki dwukołnierzowe łączący odcinki rurociągów;

- Połączenie kształtek i rur kołnierzowe
- Kształtki zgodne z PN-EN 545;
- Korpus kształtek z żeliwa sferoidalnego min GJS-400-15 (GGG-40);
- Wewnątrz i na zewnątrz powłoka z farby epoksydowanej zgodna z DIN 3476 część 1 i PN-EN 14901 oraz wytycznymi GSK;
- Owiercenia kołnierzy wg PN-EN 1092-2 (ISO 7005-2), ON10/16

Ilość, średnice i umiejscowienie króćców dwukołnierzowych wg dokumentacji projektowej.

5.17.2.16. Inne elementy

5.17.2.16.1. Przejścia szczelne

Przejścia rurociągów przez ściany lub stropy istniejących i projektowanych zbiorników i komór podane na rysunkach Dokumentacji Projektowej do wykonania jako wodoszczelne należy wykonać dla ciśnienia:

- min. 0,25 MPa dla przejść pod zwierciadłem ścieków;
- min. 0,05 MPa dla przejść powyżej zwierciadła ścieków;
- min 0,05 MPa dla przejść przez niezanurzone ściany stykające się z gruntem,

Przejścia winny być zdolne do przenoszenia obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z medium, wykonane z materiałów niepodlegających korozji, np. uszczelnione pierścieniami elastomerowymi dociskanymi obustronnie pierścieniami i śrubami ze stali nierdzewnej. Przejścia należy zamawiać u wybranego dostawcy, dla każdego z przejść podając m.in. średnicę zewnętrzną D_z danej rury i średnicę D_o otworu w przegrodzie budowlanej. Przykładowe minimalne średnice D_o dla jednego z dostawców takich przejść określają następujące warunki:

- dla $D_z < 150\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 12,5\text{ mm}$;
- dla $D_z < 250\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 20\text{ mm}$;
- dla $D_z < 500\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 25\text{ mm}$;
- dla $D_z > 500\text{mm}$: $(D_o - D_z)/2 \geq 30\text{ mm}$.

Alternatywnie dla rurociągów z tworzyw sztucznych, w szczególności GRP, dopuszcza się zastosowanie systemowych przejść wodoszczelnych spełniających wymagane powyżej warunki wodoszczelności.

Dla pozostałych, niewodoszczelnych przejść przez przegrody budowlane (np. ściany budynków, posadzki itp.) należy stosować przejścia w tulejach ochronnych z materiałów niekorodujących lub otworach w przegrodzie z wypełnieniem pustej przestrzeni pianką

montażową i zatarciem powierzchni zaprawą/betonem/tynkiem itp.

5.17.2.16.2. Napędy elektryczne dla zastawek i zasuw

- Praca automatyczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, możliwość płynnej pracy kołem ręcznym nawet w przypadku zastosowania wrzecion wznoszących zasuw – wrzeciono nie może pracować w osi koła.
- Silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- Automatyczna korekta faz w głowicy,
- Napędy muszą być samohamowne w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- Magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu, nastawy wyłączników drogowych/momentowych bez konieczności użycia narzędzi/urządzeń/pilotów
- Grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- Przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralna częścią napędu),
- Zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C5-M wg. PN-EN 15714-2, napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów.
- Pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, diody sygnalizujące stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, dostęp do menu blokowany hasłem, trójpozycyjny preselektor wyboru lokalne, zdalne, odstawione blokowany kłódką.
- Nie dopuszcza się zabudowy napędu wykonawczego oraz głowicy sterującej w jednej, wspólnej obudowie bez możliwości odwieszenia głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na uchwycie naściennym. Zestawy napędowe muszą mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielną nawet na etapie użytkowania. Wymogi odwieszenia głowic dla poszczególnych urządzeń wraz z określeniem długości kabli wskazano w projekcie wykonawczym.
- Mechaniczny wskaźnik położenia, wskazanie pozycji armatury również w przypadku bez napięciowej obsługi ręcznej
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury, komunikacja bluetooth z głowicą napędu

- Sterowanie oraz sygnały zwrotne – Profibus DP (wewnętrzny pozycjoner adaptacyjny), przyłącze magistrali musi znajdować się we wtyczce elektrycznej, a odłączenie wtyczki nie będzie powodowało przerwania linii i braku komunikacji z następnymi urządzeniami w linii.
- Napędy regulacyjne klasy C będą w wykonaniu zmiennoprędkościowym, będą posiadały możliwość zmiany prędkości zamykania oraz niezależnie otwierania w czasie eksploatacji, a także funkcję łagodnego startu i zatrzymania.
- Wymagane trwałe i trwale przytwierdzone do napędów metalowe tabliczki znamionowe
- Wymaga się napędów renomowanego producenta (z możliwością wykazania co najmniej 10 oczyszczalni ścieków w Polsce ze sprawnie działającymi instalacjami, na których pracuje co najmniej 10 napędów elektrycznych z proponowanego producenta)
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez przedstawiciela producenta w Polsce.

5.17.2.16.3. Podpory

Należy stosować podpory pod urządzenia, rurociągi i armaturę w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz wszędzie tam, gdzie jest to niezbędne. Wykonawca winien przewidzieć konieczność stosowania podpór w niezbędnych miejscach.

Należy stosować podpory systemowe. Dopuszcza się wykonanie warsztatowe podpór. Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać należy co najmniej ze stali kwasoodpornej 0H18N9 lub równoważnej.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń. Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997.

Aby uzyskać prawidłowe zadziałanie kompensatorów, podpory pod rurociągi należy wykonać jako stałe i ruchome. Do podpór stałych rurociąg przymocowany jest w sposób sztywny. Pozostałe podpory zapewniają ślizgowe prowadzenie rurociągu w czasie

przesunięć termicznych.

Podpory ślizgowe składają się z dwóch części poziomej i pionowej. Segmenty poziome mocowane są śrubami kotwowymi do ściany, natomiast podpory pionowe należy dopasować i przyspawać lub przykręcić śrubami do podłoża po ułożeniu rurociągu.

5.17.2.16.4. Osłony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

5.17.2.16.5. Tabliczki informacyjne

Urządzenia i armatura będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media.

Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij. Rurociągi zostaną oznakowane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm.

5.17.2.16.6. Skrzynki zasilające urządzeń elektrycznych

Dla wszystkich urządzeń technologicznych zasilanych elektrycznie należy dostarczyć skrzynki elektryczne zasilająco-sterownicze przeznaczone do zasilania i kontroli miejscowej pracy urządzenia. Skrzynki mogą pochodzić od producenta urządzenia (dostawa razem z urządzeniem) lub być projektowane i wykonywane indywidualnie

5.17.2.16.7. Rury, kształtki, złącza, kołnierze

Wszystkie rury, kształtki, złączki i kołnierze będą odpowiadać normom DIN, lub innym podobnym o międzynarodowym standardzie.

Zastosowanie będą miały kształtki, złączki, uchwyty itp. ze stali nierdzewnej i z PE oraz króćce przejściowe do tych materiałów, a także materiały do wykonania izolacji cieplnej, takie jak pianka poliuretanowa, blacha aluminiowa, blacha ze stali nierdzewnej

kwasooodpornej.

Wszystkie materiały złączne (śruby, nakrętki podkładki) znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, pozostałe ze stali cynkowanej ogniowo (z tym, że na rurociągach ze stali nierdzewnej powinny być izolowane przekładkami z PE).

Po dokręceniu nakrętek następuje spęczenie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń pomiędzy rurą przewodową (kablem) a otworem (rurą osłonową).

5.18. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń

W ramach robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych oraz systemu automatyki.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni. Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie łącznie z wcześniejszym przygotowaniem obszernych drukowanych materiałów szkoleniowych obejmujących całość zagadnień właściwych dla danego szkolenia. Wykonawca przygotowuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji program szkolenia z podaniem czasu trwania poszczególnych zajęć i osób prowadzących szkolenia. Osobami prowadzącymi szkolenie będą specjaliści w danej dziedzinie stanowiącej temat szkolenia. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

Każde szkolenie przeprowadzone będzie dwukrotnie głównie z uwagi na zmianowy charakter pracy obsługi.

Zakres merytoryczny oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń i obowiązujących przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola jakości robót technologicznych winna obejmować następujące badania:

- Zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w dopuszczalnym trybie w trakcie wykonywania robót wyposażane;
- Jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- Prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń;
- Prawidłowego wykonania połączeń urządzeń do wszystkich do instalacji;

- Podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Inżyniera, np.:
 - wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp;
 - prędkości przepływu cieczy w zbiornikach z mieszadłami;
 - parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.);
- poprawności ułożenia instalacji technologicznych:
 - rzędnych ułożenia przewodu;
 - odchylenia osi przewodu;
 - odchylenia spadku;
 - zmiany kierunków przewodów;
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem;
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych;
 - kontrola połączeń przewodów,;
 - badania szczelności przewodów i armatury (próby szczelności i próby ciśnienia),
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca, na życzenie Zamawiającego, przedstawi spawy do testów pod nadzorem Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu A jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Inżyniera więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D. Wykonawca przeprowadzi kontrolę radiograficzną pod nadzorem Inżyniera 10% całkowitej długości wszystkich spawów.

A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani.

B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Inżyniera. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

C. Inżynier może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

D. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

E. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- Na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny oraz odbarwienia.
- Jakość złączy spawanych będzie odpowiadała poziomowi jakości nie gorszemu niż C (wymagania średnie) wg PN-EN ISO 5817:2014 lub równoważnej.
- W przypadku kontroli radiograficznej złącza powinny osiągać poziom akceptacji nie gorszy niż 2 wg PN-EN ISO 10675-1:2017-02 lub równoważna. Badania wizualne złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 17637:2017-02 lub równoważnej.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów. Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności;
- fundamenty pod urządzenia,

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić działanie mechanizmów

Przy odbiorze należy dostarczyć:

- Dokumentacją Powykonawczą, tj. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły odbiorów częściowych dla poprzednich etapów robót;
- protokoły badania szczelności instalacji technologicznych;
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów;
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń

Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyłeń od Dokumentacji Projektowej;

- kompletność Dokumentacji Powykonawczej;
- protokoły odbiorów częściowych;
- protokoły badań szczelności instalacji;
- protokoły badań parametrów użytkowych urządzeń;
- kompletność urządzeń zgodnie z ich DTR;
- sposób zainstalowania urządzeń zgodnie z ich DTR;
- połączenia przewodów,;
- połączenia przewodów z armaturą;
- oznakowanie urządzeń, przewodów i armatury.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01. pkt. 8

Wynagrodzenie obejmuje wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie;
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót;
- przygotowanie urządzeń do montażu;
- montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi;
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych;
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia wraz z rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń;
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi;
- próby szczelności zbiorników i instalacji;
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem;
- próby szczelności odcinków;
- oznakowanie trasy instalacji i rurociągu;

- oznakowanie armatury;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań;
- uporządkowanie placu budowy po robotach;
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki;
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej w okresie prowadzenia robót;
- koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego;
- kontrola spawów zgodnie z punktem 6.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

9.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych odbiorze.
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN ISO 3183:2013-05	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
PN-M-75002:2016-10	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania ogólne i badania
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według

	niezgodności spawalniczych
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane - Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10222-1:2017-06	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe -- Część 1: Wymagania ogólne dotyczące odkuwek swobodnie kutych
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 10675-1:2017-02	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2014-04	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Obliczanie
PN-ENV 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką. Część 2: Parametry uszczelek
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 1092-1+A1:2013-07	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne

9.2. Inne

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - Zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2011r. nr 173 poz. 1034).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków (Dz. U. z 1994 r. nr 21 poz.73 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2017 r. poz.

736 z późn. zm.)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2017 r. poz. 854 wraz z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 ,poz. 401 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.)
- Instrukcja nr 191 ITB Warszawa 1976r.
- Instrukcja KOR 3a wyd.1 poprawione z późniejszymi zmianami Warszawa 1971r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych"; COBR INSTAL, W-wa wrzesień 2003;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych"; COBR INSTAL, W-wa sierpień 2003;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych"; COBR INSTAL, W-wa lipiec 2003;
- Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90,WO . Wymagania ogólne;
- Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90,KW . Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i rurociągi;
- ISO 8770:2003-11 Rury i łączniki z polietylenu o dużej gęstości (PEHD) stosowane w instalacjach kanalizacyjnych wewnątrz budynku. Wymagania;
- Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych;
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie) wraz ze zmianami: dyrektywami 2009/127/WE, 2014/33/UE, rozporządzeniami 569/2009 167/2013 i sprostowaniem (Dz.U. L 76 z 16.3.2007, s. 35);
- Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) zmieniona przez Dyrektywy 2007/30/WE i 2014/27/UE;

- Dyrektywa Rady 90/270/EWG z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (piąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) zmieniona przez: Dyrektywa 2007/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r.;
- Dyrektywa 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy Rady 89/391/EWG) zmieniona przez: Dyrektywa 2014/27/EU;
- Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) zmieniona przez: Dyrektywa 2007/30/WE i Dyrektywa 2014/27/UE;
- Dyrektywa 2000/54/WE parlamentu europejskiego i rady z dnia 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy (siódma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 05.02 Sieci technologiczne i wod.-kan.

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

- 45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45200000-9 - Częściowe lub pełne prace budowlane oraz prace inżynierii lądowej

Klasy robót

45230000-8 - Prace budowlane i inżynierskie

Kategorie robót

45231100-6 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45231112-3 - Instalacja rurociągów (rurociągi technologiczne)

45231500-0 - Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów sprężonego powietrza

45232150-8 - Prace budowlane dotyczące budowy wodociągów do przesyłu wody

45232440-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Asortyment zastosowanych materiałów	6
2.1.1. Wymagania dla rur PE.....	9
2.1.2. Wymagania dla rur PVC	9
2.1.3. Wymagania dla rur preizolowanych	10
2.1.4. Wymagania dla studzienek kanalizacyjnych	11
2.1.4.1. Studnia S13	11
2.1.4.2. Studnia S16 – bypass	11
2.1.4.3. Studnie elektrozasuw	11
2.1.5.4. Studnia przepływomierza – S55.....	12
2.1.5.5. Studnie typowe na sieci kanalizacji technologicznej i sanitarnej.....	12
2.1.5.6. Pompownie wód drenażowych.....	13
2.1.6. Inne uzbrojenie sieci.....	14
2.1.7. Wymagania dla zasuw i obudów zasuw.....	15
2.1.8. Wymagania dla hydrantów	17
2.1.9. Deklaracja zgodności	18
2.2. Składowanie materiałów	18
3. SPRZĘT	20
4. TRANSPORT	20
5. WYKONANIE ROBÓT	21
5.1. Wymagania ogólne	21
5.2. Roboty przygotowawcze	21
5.3. Wykopy	22
5.4. Odwodnienie wykopów	23
5.5. Posadowienie rurociągów	23
5.6. Montaż rurociągów.....	24
5.6.1. Ogólne zasady montażu rurociągów.....	24

5.6.2. Montaż rurociągów z PE	25
5.6.3. Montaż rurociągów z PVC	26
5.6.4. Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej.....	27
5.6.5. Montaż sieci biofiltracyjnej	27
5.7. Zmiana kierunku przewodu	28
5.8. Ocieplenie rurociągów.....	28
5.9. Zasypywanie wykopów	29
5.10. Próby szczelności rurociągów	29
5.10.1. Rurociągi wody technologicznej i wodociągowej.....	29
5.11. Oznakowanie trasy	30
5.12. Przejścia rurociągów pod drogami	30
5.13. Łuki, kolana i kształtki na sieciach.....	31
5.14. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.....	31
5.15. Bloki oporowe i podporowe	31
5.16. Zestawienie projektowanych sieci i obiektów sieciowych	31
5.17. Wewnętrzzakładowa instalacja dezodoryzacji.....	36
5.18. Przebudowa sieci cieplnej	37
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	38
7. ODBIÓR ROBÓT	39
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	40
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	41
2.2. 9.1. Normy	42
9.2. Inne.....	44

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem,
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia sieci technologicznych i sanitarnych zarówno nowo projektowanych jak i przebudowa istniejących (wodnych, kanalizacyjnych, biofiltracyjnych, cieplnych).

W ramach projektu branży sanitarnej w obrębie węzła mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków zrealizowane będą następujące sieci:

- rurociągi grawitacyjne ścieków technologicznych;
- rurociągi tłoczne ścieków technologicznych;
- rurociągi wewnętrznej kanalizacji sanitarnej;
- rurociągi powietrza do dezodoryzacji;
- rurociągi osadu wstępnego;
- rurociągi osadu wstępnego zmieszanego;
- rurociągi tłuszczów i innych części pływających;
- rurociągi wody technologicznej;
- rurociągi wody grzewczej (sieć cieplna);
- rurociągi wód drenażowych;
- rurociągi wody wodociągowej.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

- **Dz** – średnica zewnętrzna rury w mm lub m;
- **DN** – średnica nominalna rury, wartość zbliżona do średnicy wewnętrznej rury w mm lub m;
- **Sieci technologiczne** - rurociągi do przesyłania różnych mediów przebiegające

w gruncie, w kanałach instalacyjnych lub nad powierzchnią terenu wraz z uzbrojeniem tych rurociągów (armaturą itp.);

- **Armatura sieci technologicznych** - armatura zaporowa, odcinająca, regulacyjna;
- **Sieć wodociągowa** - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, znajdujących się poza budynkami służące do zaopatrywania budynku w wodę (woda do spożycia przez ludzi);
- **Armatura sieci wodociągowej i wody technologicznej** - armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
 - **armatura odpowietrzająca** - zawory odpowietrzające. napowietrzające odpowietrzająco -napowietrzające;
 - **armatura regulująca** - zawory regulacyjne i redukcyjne;
 - **armatura przeciwpożarowa** – hydranty;
- **Sieć wody technologicznej** - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, znajdujących się poza budynkami służące do zaopatrywania urządzeń technologicznych w ścieki oczyszczone (nie do spożycia przez ludzi);
- **Sieć kanalizacyjna** - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do odbiornika
- **Studzienka kanalizacyjna** - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu kanału oraz wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu.
- **Sieć ciepła** - sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła z kotłowni do budynków;
- **Biofiltracja (dezodoryzacja) powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego substancji złośliwych i odorotwórczych.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST - 00.01 w rozdziale 2. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

2.1. Asortyment zastosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki

określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami podstawowymi są rury:

- dla rurociągów:
 - tocznych ścieków technologicznych;
 - grawitacyjnych ścieków technologicznych;
 - powietrza do dezodoryzacji;
 - kanalizacji sanitarnej wewnętrznej (część odcinków);
 - osadu wstępnego zmieszanego;

rury jednowarstwowe z PE100 (tj. polietylenu wysokiej gęstości PE-HD o współczynniku trwałości MRS=10 do kanalizacji ciśnieniowej lub instalacji przemysłowych klasy PN 10 (SDR 17), o średnicach DN 16 ÷ DN 800,
- dla rurociągów:
 - wody wodociągowej;
 - wody technologicznej (część odcinków);

rury jednowarstwowe z PE100 (tj. polietylenu wysokiej gęstości PE-HD o współczynniku trwałości MRS=10 do kanalizacji ciśnieniowej lub instalacji przemysłowych klasy PN 16 (SDR 11), o średnicach DN 32 ÷ DN 160,
- dla rurociągów:
 - grawitacyjnych ścieków oczyszczonych (część odcinków);
 - kanalizacji sanitarnej wewnętrznej (część odcinków);

rury z polichlorku winylu (PCV-U), SN 8 (SDR 34), ze ścianką litą, kielichowe, o średnicach DN 160 ÷ DN 315
- dla rurociągów:
 - osadu wstępnego;
 - tłuszczów i części pływających;
 - wody technologicznej (część odcinków);

rury ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301 o średnicach od DN 114,3 x 2,0 mm do DN 508 x 2,0 mm
- dla rurociągów:
 - wód drenażowych

rurociągi z polichlorku winylu PVC-U, SN 8 (SDR 34), o ściankach falistych z profilowaną powierzchnią wewnętrzną i zewnętrzną (typ R1 wg DIN 4262-1); rury drenarskie o średnicy DN 125;
- dla rurociągów:

- o wody grzewczej (sieć ciepła):

rurociągi preizolowane PE DN2x65, rury jednowarstwowe z PE100 (tj. polietylenu wysokiej gęstości PE-HD o współczynniku trwałości MRS=10 do kanalizacji ciśnieniowej lub instalacji przemysłowych klasy PN 16 (SDR 11);

Dla stosunkowo krótkich odcinków (szczególnie ze znaczną ilością kształtek) lub dla rurociągów narażonych na szczególne obciążenia, np. rurociągów płytko położonych w drogach mogą występować odstępstwa od powyższych rozwiązań materiałowych. W takich przypadkach na ogół stosowane będą rury przewodowe ze szwem ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301 (typoszereg średnic wg ISO).

Uwaga:

Rozwiązania materiałowe zaprojektowane w niniejszym projekcie mają charakter wyłącznie ogólny i należy je traktować jako jedno z możliwych, zwłaszcza w sytuacji dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym. Pod względem technicznym jak i wymogów Prawa budowlanego dopuszcza się przyjęcie innych materiałów dla poszczególnych sieci pod warunkiem równorzędności rozwiązania. Przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry instalacji w projekcie (wymiar wewnętrzny, trasa, klasa itp.) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne.

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium w skojarzeniu z wyznaczeniem oporów hydraulicznych dla poszczególnych przepływów. Projektowane sieci mają zakres średnic DN 16÷DN 800 mm.

W ramach określenia klasy ciśnienia rurociągu wyróżnić można rurociągi klasy PN 10, PN 16 oraz rurociągi do przepływów bezciśnieniowych. Przyjęta klasa sztywności tych rurociągów do przepływów bezciśnieniowych to SN 8. Wszystkie elementy danego rurociągu (kształtki, złączki itp.) będą w klasie ciśnienia nie niższej niż klasa rur tego rurociągu.

Niektóre krótkie odcinki sieci (rurociągów poza obrysem obiektów a biegnących obok nich) ujęte są w ramach instalacji technologicznych dla danego obiektu.

Przy opisie rurociągów w tym projekcie stosuje się następujące zasady:

1. Dla rurociągów z tworzyw sztucznych stosowane jest oznaczenie „Dz” oznaczające średnicę zewnętrzną rurociągu.
2. Wartość DN (średnicę nominalną) rury należy rozumieć jako wartością zbliżoną do średnicy wewnętrznej tej rury.
3. Dla rurociągów wykonanych z rur ciśnieniowych, tj. z rur przeznaczonych dla przepływów pełnymi przekrojami pod ciśnieniem, stosowane jest oznaczenie,

w którym średnica nominalna lub zewnętrzna podana jest w milimetrach (np. DN 150, Dz 160).

4. Dla rurociągów wykonanych z rur bezciśnieniowych, tj. z rur przeznaczonych dla przepływów niepełnym przekrojem (grawitacyjnych) stosowane jest oznaczenie, w którym średnica nominalna lub zewnętrzna podana jest w metrach (np. DN 0,15, Dz 0,16).

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

2.1.1. Wymagania dla rur PE

Rury dostarczane i instalowane w ramach Zadania winny spełniać wymogi minimalne:

- Rury: PN 10 (PE100 SDR17) - (medium: ścieki, osady, koagulant, węgiel, lotne kwasy tłuszczowe, tłuszcze i części pływające itd.)

Dobór sztywności rur powinien być zgodny z rekomendacją umieszczoną w normach EN1046, PN-EN 1295-1:2002, PN-EN 1610:2015-10.

- Rury: PN 16 (PE100 SDR11) - (medium: woda wodociągowa i technologiczna)

Dobór sztywności rur powinien być zgodny z rekomendacją umieszczoną w normach EN1046, PN-EN 1295-1:2002, PN-EN 1610:2015-10.

2.1.2. Wymagania dla rur PVC

Parametry jakie powinny spełniać rury PVC:

- Klasa: S (8 kN/m^2 , SDR=34);
- Medium: kondensat z biogazu, ścieki wewnętrzne, wody opadowe o bezciśnieniowym przepływie – niepełnym przekrojem rury);
- Rury kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej z PVC ze ścianką litą spełniające wymagania PN-EN 1401:1999 lub równoważnej;
- Rury dla wód drenażowych z PVC rury o ściankach falistych z profilowaną powierzchnią wewnętrzną i zewnętrzną;
- Niedopuszczalne są rury warstwowe (z rdzeniem spienionym lub z rdzeniem litym z innej mieszanki PVC);
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001;
- System powinien posiadać aprobatę IBDiM.

2.1.3. Wymagania dla rur preizolowanych

Zastosować system rurowy nazwa preizolowanej giętkiej rury z tworzywa sztucznego, stosowany w rozdzielczych i przesyłowych niskoparametrowych sieciach ciepłych. Rura preizolowana winna posiadać rurę przewodową wykonaną z usieciowanego polietylenu PE.

Rura preizolowana winna być pokryta powłoką organiczną, zapobiegającą dyfuzji tlenu. Izolacja termiczna winna być wykonana z bezfreonowej i giętkiej pianki poliuretanowej o odpowiednich właściwościach termoizolacyjnych.

Giętkość rury winna umożliwiać dopasowanie do każdych warunków trasy, taka konstrukcja w przypadku kolizji umożliwia omijanie ich.

Rura winna być dostarczona na budowę w określonych odcinkach (zwojach), dzięki czemu rurociąg układany może być w ziemi bez konieczności stosowania złączy.

Parametry pracy

- max. temp. ciągłej pracy T_{Bmax} nie mniej niż 90 °C
- max. dopuszczalna temp. pracy T_{max} nie mniej niż 100 °C
- max. dopuszczalne ciśnienie robocze p_{max} nie mniej niż 6 bar w 90°C

Rura przewodowa

- Rura polietylenowa - wg DIN 16892/16893
- środek adhezyjny - modyfikowany PE,
- właściwości - odporne na działanie agresywnej wody, niskie straty ciśnienia, dobra wytrzymałość chemiczna

Izolacja termiczna

- materiał co najmniej bezfreonowa pianka PUR spieniona cyklopentanem z wartością $\lambda_{50} \leq 0,0216$ W/mK

Rura płaszczowa

- materiał co najmniej polietylen małej gęstości PE-LLD, natłaczany bezszwowo
- ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią
- gęstość 918 – 922 kg/m³ zgodna z normą ISO 1183
- przewodność cieplna nie więcej niż 0,33 W/mK zgodna z normą DIN 52612 lub równoważną
- temp. odniesienia nie mniej niż 122 °C zgodna z normą ISO 11357-3 lub równoważną
- dodatkowo dla rurociągu tłuszczy wychodzącego z Ob. 42 SPPT wg profilu (dokumentacji projektowej) zastosować przewód preizolowany z kablem grzejnym o długości ok. 90 m (moc kabla w temp. pracy min. 1,8 kW, prąd znamionowy rozruchowy w temp. -20°C to 13A, zabezpieczenie obwodu grzewczego 1 szt. C16A

30mA 230 V).

2.1.4. Wymagania dla studzienek kanalizacyjnych

2.1.4.1. Studnia S13

Studnia S13 będzie to studnia połączeniowa istniejąca i projektowany ciąg. Będzie to studnia typowa na sieci kanalizacji technologicznej (szczegółowy opis tego typu studni w punkcie 2.1.5.5).

2.1.4.2. Studnia S16 – bypass

Studnia S16 będzie to studnia zlokalizowana tuż przed osadnikiem wstępnym OWS (Ob. 44). Do studni wpływać będą ścieki kolektorem DN 800 PE SDR 17 po piaskowniku. Studnia będzie miała średnicę wewnętrzną 2,0 m i głębokość 3,2 m. Studnia przykryta będzie płytą stropową z włazem inspekcyjnym. Płyta stropowa oraz ściany studni będą zaizolowane termicznie. Studnia wyposażona we właz o średnicy Ø800 klasy D-400 oraz stopnie żłazowe. Ze studni będą dwa wyloty – w kierunku osadnika (komory rozdziału) oraz w tzw. by-pass omijający w razie awarii cały osadnik wstępny (by-pass kieruje ścieki bezpośrednio do pompowni ścieków surowych po osadniku wstępnym). Studnia wyposażona też w dwie zastawki umieszczone na wylotach z wyprowadzonym trzpieniem do napędu ręcznego do skrzynki ulicznej.

2.1.4.3. Studnie elektrozasuw

Studnie Se będą to żelbetowe studnie zlokalizowane na projektowanej sieci osadu wstępnego niezagęszczanego – odcinek od lejów w osadniku wstępnym do pompowni osadu wstępnego niezagęszczanego POWN. Studnie będą miały średnicę 1,20÷1,50 m, głębokość 4,48 m i zostaną przykryte płytami stropowymi z włazami wejściowymi Ø600 klasy D-400 z wentylacją i wkładką tłumiącą i stopniami żłazowymi.

W każdej ze studni zainstalowane zostaną od jednej do dwóch zasuw nożowych DN 100 z napędem elektrycznym oraz od jednego do dwóch zaworów hydrantowych DN 75 mm na węża do przepłukania sieci technologicznej osadu.

W projektowanym układzie występować będą następujące studnie elektrozasuw:

- **Studnia S52** – studnia o średnicy Ø1500mm, przez studnię przechodzą rurociągi osadu wstępnego Ø114,3x2 mm z dwóch pierwszych lejów osadnika wstępnego, studnia wyposażona w dwie zasuwę nożowe z napędem elektrycznym oraz dwie złączki hydrantowe na węża;
- **Studnia S53** - studnia o średnicy Ø1200mm, przez studnię przechodzą rurociąg osadu wstępnego Ø139,70x2 mm, studnia wyposażona w jedną zasuwę nożową DN

100 z napędem elektrycznym oraz jedną złączkę hydrantową na węża;

- **Studnia S54** - studnia o średnicy Ø1200mm, przez studnię przechodzą rurociąg osadu wstępnego Ø139,70x2 mm, studnia wyposażona w jedną zasuwę nożową z napędem elektrycznym, jedną zasuwę nożową DN125 z napędem ręcznym oraz jedną złączkę hydrantową na węża.

2.1.5.4. Studnia przepływomierza – S55

Studnia S55 będzie studnią żelbetową zlokalizowaną na tłocznym odcinku ścieków na istniejący ciąg biologiczny po osadniku wstępnym. W studni będzie umieszczony przepływomierz elektromagnetyczny DN 500. Studnia będzie miała średnicę wewnętrzną 2 m i głębokość 2,45 m. Zostanie przykryta płytą pokrywową do studni DN 2000 z dedykowanym pierścieniem odciążającym oraz z włazem wejściowymi Ø600 klasy D-400 z wentylacją i wkładką tłumiącą i stopniami zjazdowymi.

Wymagania ogólne dla przepływomierzy przedstawiono w STWiORB ST-05.01 w punkcie 5.17.2.10.1

Wymagania szczegółowe dla przepływomierza umieszczonego w studni S55:

- Średnica: **DN 500**
- Zakres przepływu: **271 – 1600 m³/h**
- Medium: ścieki oczyszczone po osadniku wstępnym

2.1.5.5. Studnie typowe na sieci kanalizacji technologicznej i sanitarnej

Wszystkie studnie zastosowane na wewnętrznych sieciach kanalizacji to studnie żelbetowe, z prefabrykowanych kręgów w zakresach średnic wewnętrznych od 1000 mm do 1500 mm łączonych na uszczelki, wykonane z użyciem betonu min. C-35/45, zgodne z wymaganiami PN-B-10729. Studnie winny być całkowicie szczelne. W studniach osadzone powinny być odpowiednie kanalizacyjne stopnie zjazdowe. Zwieńczenie studni stanowić będzie żelbetowa płyta stropowa, a na niej właz żeliwny o średnicy 600 mm. Dla studni zlokalizowanych w drogach zastosowany będzie krąg odciążający pod płytą stropową oraz zastosowane będą włazy żeliwne klasy D400. Dla studni poza drogami krąg odciążający nie będzie stosowany, a klasa włazu wyniesie B125.

Wszystkie włazy winne być zgodne z normą PN-EN 124:2000 lub równoważną. Góra włazu powinna licować z poziomem okalającego właz terenu (szczególnie w przypadku terenu utwardzonego, tj. dróg lub chodników, o ile występują).

W razie potrzeby należy zastosować systemowe pierścienie dystansowe.

Studnie należy posadzić na rodzimym nośnym podłożu lub podsypce cementowo-piaskowej w przypadku gruntów nienośnych. Dolna część prefabrykowanej studni

wyposażona będzie w dennicę z kinetą z antypoślizgowymi spocznikami oraz z osadzonymi w czasie prefabrykacji odpowiednimi (co do średnicy i rozmieszczenia w planie i wysokościowo) tulejami dla przejść projektowanych rur wprowadzanych do studni. Również powyżej kinety winny znajdować się przygotowane przejścia szczelne dla włączenia projektowanych rurociągów - jeśli dla danej studni takie włączenia występują.

Kręgi żelbetowe należy łączyć przy pomocy uszczeltek.

W studzienkach należy osadzić stopnie złączowe.

Parametry jakie powinny spełniać studnie żelbetowe:

- średnica DN 1000 – 1500 mm;
- kręgi łączone na uszczelkę gumową;
- kręgi z wbudowanymi powlekanyymi stopniami złączowymi;
- elementy studni powinny posiadać następujące parametry:
 - beton klasy min. C35/45;
 - nasiąkliwość $\leq 4\%$;
 - wodoszczelność min. W10

Na ściankach zewnętrznych studzienek wykonać izolację przeciwwodną.

Studnie powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM

2.1.5.6. Pompownie wód drenażowych

Pompownie wód drenażowych będą to typowe studnie żelbetowe, z prefabrykowanych kręgów o średnicach wewnętrznych 1000 mm łączonych na uszczelki, wykonane z użyciem betonu min. C-35/45, zgodne z wymaganiami PN-B-10729. Studnie winny być całkowicie szczelne. Zwieńczenie studni stanowić będzie żelbetowa płyta stropowa, a na niej właz żeliwny o wymiarach 600 x 600 mm.

Właz winne być zgodne z normą PN-EN 124:2000 lub równoważną. Góra włazu powinna licować z poziomem okalającego właz terenu (szczególnie w przypadku terenu utwardzonego, tj. dróg lub chodników, o ile występują).

W razie potrzeby należy zastosować systemowe pierścienie dystansowe.

Studnię należy posadzić na rodzimym nośnym podłożu lub podsypce cementowo-piaskowej w przypadku gruntów nienośnych. Dolna część prefabrykowanej studni wyposażona będzie w dennicę z kinetą z antypoślizgowymi spocznikami oraz z osadzonymi w czasie prefabrykacji odpowiednimi (co do średnicy i rozmieszczenia w planie i wysokościowo) tulejami dla przejść projektowanych rur wprowadzanych do studni. Również powyżej kinety winny znajdować się przygotowane przejścia szczelne dla włączenia projektowanych rurociągów - jeśli dla danej studni takie włączenia

występują. Kręgi żelbetowe należy łączyć przy pomocy uszczelek. Szczegółowe zestawienie elementów wyposażenia pompowni przedstawiono w punkcie 5.16.

Wymagania dla pomp wód drenażowych

- Liczba pomp w jednej pompowni: **2 szt.**
- Średnica wirnika: **max. 104 mm**
- Średnica wylotu z pompy: **max. 50 mm**
- Maksymalna prędkość obrotowa: **2695 obr./min**
- Liczba łopatek wirnika: **6 szt.**
- Maksymalna temperatura tłoczonej cieczy: **40°C**
- Materiał obudowy wirnika i pompy: **żeliwo szare**
- Częstotliwość: **50 Hz**
- Napięcie nominalne: **400 V**
- Moc znamionowa: **max. 1,7 kW**
- Max. liczba włączeń na godzinę: **15**
- Wydajność: **min. 3,51 l/s**
- Wys. podnoszenia pompy: **6,6 m**

Zestawienie pompowni wód drenażowych (do wykonania w I Etapie inwestycji zaznaczono kolorem szarym)

Lp.	P1	P2	P3	P4	P5
Rz.1	783,45	785,20	787,70	786,60	786,50
RD2	782,45	783,03	785,38	784,99	784,95
RD1	776,20	777,88	779,44	779,51	778,74
Rz.2	775,20	776,88	778,44	778,51	777,74

Rz.1 - rzędna terenu [m n.p.m.]

RD2 - rzędna osi kanału wylotowego [m n.p.m.]

RD1 - rzędna dna kanału wlotowego [m n.p.m.]

Rz.2 - rzędna dna studzienki [m n.p.m.]

α - kąt pomiędzy kanałami [°]

2.1.6. Inne uzbrojenie sieci

Oprócz studni i odwadniaczy opisanych w poprzednich rozdziałach na projektowanych sieciach występować będzie następujące uzbrojenie:

- hydranty na sieci wody wodociągowej;
- zasady zabudowanych w gruncie.

W odniesieniu do wszystkich hydrantów planuje się zastosowanie hydrantów nadziemnych DN 80, z samoczynnym odwadnianiem, z kolumną wykonaną ze stali nierdzewnej. Hydranty zainstalowane zostaną na kolanie żeliwnym ze stopką. Hydrant na sieci wody technologicznej zostanie odpowiednio oznakowany, tak aby zapobiegać pomyłkowemu użyciu wody technologicznej zamiast wody wodociągowej.

Zasuwy zabudowane w gruncie będą to zasuw z napędem ręcznym, o średnicach DN 100÷DN 450, kołnierzowe, nożowe, z miękkim uszczelnieniem, odpowiednie dla danego medium (zastosowanie do osadów). Zasuwy wyposażone zostaną w przedłużki trzpienia z obudową zakończone w skrzynce ulicznej do zasuw.

2.1.7. Wymagania dla zasuw i obudów zasuw

Zasuwy klinowe, miękkouszczelnione kołnierzowe, krótkie

- zabudowa krótka: wg normy DIN 3202, F4;
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501;
- testy : próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2/PN-EN 12266, próba momentu obrotowego zamykania zasuw;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy NBR stanowiąca główne uszczelnienie zasuw, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścienie zgarniające z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- możliwość opcjonalnego zamontowania by-passu dla zasuw od średnicy DN500;
- przełot zasuw: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;

- prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- przełot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta.

Zasuw nożowe, miękkouszczelnione kołnierzowe, krótkie

- Zasuw nożowa do kanalizacji o temp 0°C do +80°C;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem niewznoszącym;
- Możliwość zabudowy zasuw pod ziemią lub zanurzenia w ściekach;
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiega gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania;
- Domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Zasuw 100% szczelna w obu kierunkach;
- Pełen przełot przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
- Jednocześnie uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Zasuw wyposażona w skrobaki noża zainstalowane w płytach zasuw;
- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm;
- Płyta górna stanowi osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- Nóż zasuw w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- Nie dopuszcza się noży z płaską krawędzią;
- Górna zabudowa zabezpieczona przed dostawaniem się medium do wnętrza zasuw;
- 100% szczelność obudowy;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuw;
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu o podwyższonej wytrzymałości;
- Uszczelnienie dławicowe warstwowe wykonane z gumy NBR i PTFE, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuw;
- Napęd ręczny zasuw zabudowany w skrzynce ulicznej.

2.1.8. Wymagania dla hydrantów

Hydranty nadziemne do instalacji wodnych z podwójnym zamknięciem :

- Przyłącze hydrantu: kołnierzone, wg PN-EN 1092-2; DN80-100;
- testy: próba szczelności wodą wg PN-EN 14384, wytrzymałość korpusu;
- certyfikat CNBOP w Józefowie;
- atest PZH Warszawa;
- hydrant powinien posiadać dwa odejścia - nasady typu Storz o średnicy DN 75 mm, wykonane ze stopu aluminium zgodnie z PN-91/M-51024 oraz PN-91/M-51038;
- głowica hydrantu wykonana z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, epoksydowana i powleczone dodatkowo odporną na promieniowanie UV powłoką poliestrową;
- głowica posiada oznakowanie określające: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał głowicy;
- głowica ma możliwość obrotu o dowolny kąt;
- hydrant wyposażony jest w zawór napowietrzający wykonany z mosiądzu;
- nadziemna część kolumny wykonana ze stali nierdzewnej;
- część podziemna wykonana z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40;
- ochronna powłoka przeciwkorozyjna: zewnątrz - farba epoksydowa wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm, wewnątrz w części dolnej – emalia;
- konstrukcja hydrantu wyposażona w zawór zwrotny kulowy, zabezpieczający przed wypływem wody w przypadku złamania oraz umożliwiającą wymianę wewnętrznych części hydrantu pod ciśnieniem, bez demontażu hydrantu z sieci i zamykania zasuwy;
- kula zaworu zwrotnego wykonana z polipropylenu o konstrukcji wielokomorowej;
- połączenie kolumny nadziemnej z podziemną za pomocą śrub oraz zrywalnych tulei wykonanych ze stali nierdzewnej;
- trzpień - ze stali nierdzewnej tłoczony;
- tłok hydrantu wykonany z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40) pokrytego elastomerem, pracujący w siedzisku tłoka przez co hydrant uszczelnia się obwodowo;
- siedzisko tłoka hydrantu wprasowane i wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie;
- trzpień hydrantu wykonany ze stali nierdzewnej, tłoczony;
- uszczelnienie trzpienia zbudowane z górnego pierścienia zabezpieczającego oraz mosiężnej tulei z o-ringami;
- nakrętka trzpienia wykonana z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości;

- rura połączeniowa trzpienia wykonana ze stali nierdzewnej połączona z trzpieniem oraz z tłokiem metodą prasowania;
- hydrant wyposażony w automatyczne odwodnienie, działające jedynie w zamkniętej pozycji tłoka hydrantu;
- kolor hydrantu : czerwony.

Dodatkowo :

- Hydrant w dolnej części chroniony specjalną otuliną z tworzywa sztucznego, ułatwiającą rozsączenie wody w gruncie i zabezpieczającą przed wrastaniem korzeni do odwodnienia

2.1.9. Deklaracja zgodności

Poszczególne partie rur, dostarczone przez wytwórcę powinny posiadać deklarację zgodności zgodnie z ZN-G-3150, zawierające informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich rur. Deklaracja powinna zawierać co najmniej:

- nazwę i adres dostawcy wydającego deklarację;
- identyfikację wyrobu (oznakowanie rur, partia, seria lub numer serii, ilość rur w partii i źródło pochodzenia);
- normy (PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 lub równoważna) lub inne dokumenty normatywne odnoszące się do wyrobu, określone w sposób wyczerpujący, jasny i dokładny;
- inne dodatkowe informacje, jak technologię wykonywania połączeń zgrzewanych rur PE wyniki przeprowadzanych badań;
- datę wystawienia deklaracji;
- podpis i stanowisko, względnie inny równoważny sposób identyfikacji osoby upoważnionej;
- oświadczenie, że deklaracja została wydana na wyłączną odpowiedzialność dostawcy.

2.2. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej

obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu. tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Poszczególne partie rur, dostarczone przez wytwórcę powinny posiadać deklarację zgodności zgodnie z ZN-G-3150, zawierające informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich rur. Deklaracja powinna zawierać co najmniej:

- nazwę i adres dostawcy wydającego deklarację;
- identyfikację wyrobu (oznakowanie rur, partia, seria lub numer serii, ilość rur w partii i źródło pochodzenia);
- normy (PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 lub równoważnej) lub inne dokumenty normatywne odnoszące się do wyrobu, określone w sposób wyczerpujący, jasny i dokładny;
- inne dodatkowe informacje, jak technologię wykonywania połączeń zgrzewanych rur PE, wyniki przeprowadzanych badań;
- datę wystawienia deklaracji;
- podpis i stanowisko, względnie inny równoważny sposób identyfikacji osoby upoważnionej;
- oświadczenie, że deklaracja została wydana na wyłączną odpowiedzialność dostawcy.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku;
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m;
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m;
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych;
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami

(korki, wkładki itp.);

- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych;
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów;
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu;
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta;
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej;
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności;
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
 - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
 - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie transport i rozładunek rur należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3.

Roboty związane z wykonaniem sieci zewnętrznych będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi:

- koparka gąsienicowa;
- spycharka gąsienicowa;
- zestaw do spawania stali kwasoodpornej;
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE (kształtki zgrzewalne)

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt.

Należy stosować sprzęt wyszczególniony w Specyfikacji bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- ciągnik gąsienicowy;
- ciągnik kołowy;
- przyczepa dłuźycowa;
- przyczepa skrzyniowa;
- samochód skrzyniowy;
- żuraw samochodowy;
- żuraw samochodowy boczny do 15 t

Transport materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

Wyładunek materiałów i urządzeń musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Transport powinien być jak określono w Specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5.

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane przewody technologiczne i pozostałe sieci zewnętrzne. W metodologii robót oraz harmonogramie Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności w warunkach zachowania ciągłości pracy oczyszczalni.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca skoordynuje ich przebieg z Użytkownikiem eksploatującym oczyszczalnię.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z ustanowieniem nadzoru, pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp. Zastosowanie mają tu wymagania określone w ST-01.01. Roboty pomiarowe i prace geodezyjne.

Projektowaną oś przewodów należy wyznaczyć w terenie przez geodetę

z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Rury i elementy dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

5.3. Wykopy

Wykopy pod rurociągi należy wykonać wg zasad podanych w ST-01.02. Roboty ziemne i ukształtowanie terenu.

Do robót opisanych poniżej zastosowanie ma norma PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” (lub równoważna).

Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych, o ścianach nachylonych, nie obudowanych. W niektórych przypadkach, w niekorzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty niespoiste nawodnione, głębokie wykopy, ograniczenia z tytułu sąsiednich obiektów) zaleca się wykonanie wykopów obudowanych, o ścianach pionowych. Rozstrzygnięcie potrzeby obudowy wykopów i sposób jej wykonania pozostawia się do operacyjnego rozstrzygnięcia przez Wykonawcę robót. Również Wykonawcy pozostawia się decyzję o ewentualnym wykonaniu niektórych odcinków sieci metodami bez wykonywania wykopu (przyciski, przewiertki itp.) np. w przejściach pod istniejącymi drogami. Wykonywane wykopy nie mogą naruszać stateczności obiektów istniejących.

Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Uwaga:

W rejonach skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ujawnionych w niniejszej dokumentacji wykopy należy wykonywać ręcznie. Również

w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie lub inne zakopane obiekty wykopy należy wykonywać ręcznie.

5.4. Odwodnienie wykopów

Na trasie części projektowanych sieci technologicznych i sanitarnych (lokalizacja poza projektowanymi nasypami) w wykopach może wystąpić woda gruntowa. W związku z powyższym przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy zastosować odwodnienie.

Zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głębienia. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dopuszczać do rozluźnienia gruntów podłoża. Przy nieskuteczności tego rodzaju odwodnienia można zastosować obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów.

Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Uwaga:

Rozwiązanie kwestii odwodnienia wykopu pod projektowane sieci (zasięg, rodzaj, projekt odwodnień) pozostawia się jako kwestię operacyjną, do rozwiązania na bieżąco przez wykonawcę robót w zależności od aktualnych warunków wodnych występujących w czasie budowy

5.5. Posadowienie rurociągów

Projektowane przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu.

W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociągi można posadawiać bezpośrednio na gruncie rodzimym;
- w gruntach skalistych, zbitych łach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem do stopnia $Is=0,98$;
- w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na

podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie materacu z geowłókniny szerokości $2 \cdot DN$ rurociągu, na które należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 15-30cm.

5.6. Montaż rurociągów

5.6.1. Ogólne zasady montażu rurociągów

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia układania i montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Wskazane jest użycie niwelatora laserowego, zapewniającego poprawność zachowania kierunków i niwelety.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej $1/4$ obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda

(podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć $\pm 3\text{mm}$ i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Technologia układania i montażu rurociągów jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur oraz zasad podanych poniżej.

5.6.2. Montaż rurociągów z PE

Przewody z PE należy montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe jest metodą która od dłuższego okresu czasu stosowana jest do łączenia rur i kształtek o średnicy 63 i większych. Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złączy muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowane komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania i ich obróbki.

Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, wskaźnik płynięcia MFI 5/190 winien zawierać się w przedziale 0,3-1,3 g/10 minut. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia.

Proces zgrzewania przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Po zgrzaniu na całym obwodzie powinna powstać podwójna wypływka. Tworzenie się wypływki jest pierwszą wskazówką dla oceny prawidłowości zgrzewu.

Ocenę jakości zgrzewa należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- Zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane;
- Powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną (przeprzanie);
- Rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów;
- Przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki

rury

Zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

Łączenie na nasuwki (mufy) z uszczelką z gumy

Ten sposób łączenia wykorzystany jest w przypadku rur PE do kanalizacji zewnętrznej grawitacyjnej dla bezciśnieniowego przesyłu medium,

5.6.3. Montaż rurociągów z PVC

Rurociągi z PVC będą łączone za pomocą systemowych połączeń kielichowych.

System połączeń oparty jest na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych powinna obejmować:

- usunięcie korka ochronnego z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje);
- posmarowanie smarem silikonowym ułatwiającym poślizg zamontowanej fabrycznie uszczelki wargowej;
- ustawienie współosiowo łączonych elementów; w trakcie łączenia nie powinno być odchyłań od osi;
- jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem; zalecane jest fazowanie (ukosowanie) końca rury, ułatwia to wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem;
- włożenie końca bosego do kielicha i wsunięcie do oznaczonego miejsca; czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem); w niektórych

przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

5.6.4. Montaż rurociągów ze stali kwasoodpornej

Rurociągi ze stali k/o będą łączone przez spawanie.

Stale nierdzewne chromowo-niklowe gatunek OH18N9 i podobne charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych własnościach spawalniczych.

Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali;
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża;
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą;
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi;
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu;
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

5.6.5. Montaż sieci biofiltracyjnej

Powietrze kierowane do dezodoryzacji z obiektów będących źródłem uciążliwych zapachów jest odprowadzane systemem kanałów powietrznych prowadzonych w gruncie do filtra biologicznego, w którym ulega oczyszczeniu.

Kanały powietrza prowadzonego do dezodoryzacji pod gruntem z rur PE 100 SDR 17. Rury w gruncie będą prowadzone z przykryciem 0,8 -1 m.

Ze względu na zawartą w dezodoryzowanym powietrzu wilgoć, kanały projektuje się ze spadkiem a na sieci i przed wprowadzeniem kanału do biofiltra projektuje się studnie odwodnieniowe z odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji ściekowej.

Rury układać w wykopach mechanicznych na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu zagęszczana warstwowo. W przypadku, gdy przykrycie przewodu jest mniejsze od głębokości przemarzania (dla I strefy 0,8 m) obsypkę należy wykonać z keramzytu, który należy przykryć warstwą papy lub rurę ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej. Pozostałą część wykopu można zasypać

gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami w przypadku gdy grunt jest odpowiedni do zagęszczania. W miejscach spodziewanych skrzyżowań z innym uzbrojeniem – wykopy ręczne. Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. W przypadku wystąpienia wody gruntowej przy realizacji kanalizacji deszczowej, należy ją wypompować. Wszystkie elementy stalowe tam gdzie są one niezbędne tj. wsporniki, uchwyty, rurociągi itp. wykonać w całości z materiałów chemoodpornych (min. ze stali PN-H/86020 typ OH18N9/ AISI 304 lub równoważnej). Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony p.poż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”(Dz. U. nr 75/02). Po zakończeniu montażu sieci wewnętrznych, a przed ich zasypaniem należy je geodezyjnie zinwentaryzować.

5.7. Zmiana kierunku przewodu

Na zmianie kierunku przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością określoną wg Warunków technicznych COBRTI INSTAL - Zeszyt 3 - Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu.

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736 lub normy równoważnej, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Skrzyżowanie przewodów z innymi uzbrojeniami podziemnymi, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych uzbrojeń.

5.8. Ocieplenie rurociągów

Niektóre sieci technologiczne prowadzące media, które z powodów technologicznych nie powinny być wychładzane będą izolowane termicznie. W takim przypadku stosowana będzie pianka poliuretanowa twarda w płaszczu z folii PVC. Dla krótkich

fragmentów sieci biegnących relatywnie płytko pod powierzchnią terenu, narażonych na przemarzanie, stosowane będzie ocieplenie poprzez zasypkę z keramzytu gruboziarnistego luzem z folią przykrywającą tę izolację.

5.9. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

- wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków złącz. Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy starannie zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu do stopnia $Is=0,98$;
- po próbie szczelności (patrz poniżej) należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach (jak powyżej);
- zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem do stopnia $Is=0,98$ i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

5.10. Próby szczelności rurociągów

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy przeprowadzić próbę szczelności/ciśnienia dla rurociągu.

Próbie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach i przepisach w zakresie mającym zastosowanie dla danego rodzaju sieci:

- PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”
- PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (w odniesieniu do rurociągów biogazu, w zakresie mającym zastosowanie).

5.10.1. Rurociągi wody technologicznej i wodociągowej

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne;
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka;
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte;

- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka;
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia;
- w czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków;
- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1 °C;
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu;
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C;
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania;
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom;
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków;
- ciśnienie próbne P_p powinno wynosić 1 MPa;
- szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody;
- wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Inżyniera.

5.11. Oznakowanie trasy

Po przeprowadzeniu próby szczelności, zainwentaryzowaniu odcinka i wykonaniu obsypki do 0,5 m nad przewodem należy ułożyć nad rurociągiem taśmę lokalizacyjną z metalową wkładką. Taśmę układać wkładką metalową do dołu.

5.12. Przejścia rurociągów pod drogami

Wśród projektowanych sieci występują odcinki rurociągów biegnące pod projektowanymi drogami i placami wewnętrznymi.

Z uwagi na odpowiednie zagłębienie rur PE, PVC i stalowych w tych odcinkach jak i niewielkie natężenie ruchu rurociągi te nie wymagają specjalnego zabezpieczenia z tytułu obciążeń pochodzących od pojazdów.

5.13. Łuki, kolana i kształtki na sieciach

Na projektowanych sieciach należy stosować generalnie kształtki gotowe (fabryczne) dotyczy to:

- rurociągów z tworzyw sztucznych (PVC, PE), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniając załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu;
- rurociągów stalowych (stal. kwasoodporna), dla których na załamaniach w planie i w pionie należy stosować prefabrykowane kolana i łuki segmentowe o podanym na rysunku kącie załamania lub też łuki gładkie,

Przy przejściach rurociągów z jednego materiału na drugi (PVC-stal) należy stosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzone, króćce jednokołnierzone, króćce kołnierzo-kielichowe itp.) lub inne metody (np. opaski montażowe), których nie określa się szczegółowo z uwagi na dużą różnorodność rozwiązań na rynku instalacyjnym.

Zastosowane rozwiązanie musi być oczywiście zgodne z odpowiednimi parametrami całej sieci (klasa, średnica, odporność na korozję itp.).

W przypadku braku typowych przejść, należy stosować wykonywane warsztatowo stalowe kształtki przejściowe.

5.14. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Projektowane rurociągi praktycznie w całości wykonane będą z materiałów niekorodujących (tworzywa sztuczne, stal nierdzewna) i jako takie nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

5.15. Bloki oporowe i podporowe

Zaprojektowane sieci ze względu na ich sposób łączenia (kołnierzone, zgrzewane lub spawane) nie wymagają stosowania bloków oporowych.

Zastosowanie bloków oporowych i podporowych wystąpić może wyłącznie przy mieszanym zestawie materiałowym w przypadku stosowania kształtek i armatury łączonej na kielichy.

Pod projektowanymi hydrantami zastosować bloki podporowe.

5.16. Zestawienie projektowanych sieci i obiektów sieciowych

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, element obiektu, parametry)	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
	OBIEKTY SIECIOWE:		

	STUDNIA S16		
1	Żelbetowa płyta pokrywowa DN 2000	1 szt.	
2	Kręgi żelbetowe DN2000 z betonu min. C35/ 45 (wys. typowa: 250, 500, 750, 1000)	1 szt.	
3	Przejście szczelne dostosowane do średnicy kanału	-	
4	Dennica żelbetowa DN 2000	-	
5	Beton klasy C8/10 h = 0,1 m	-	
6	Podsypka z pospółki h = 0,25 m	-	
7	Stopnie złazowe wg PN-EN 13101	-	
8	Pierścień dystansowy do wjazdu (wys. typowa: 60, 80, 100)	-	
9	Wjazd Ø800 klasy D-400, z wentylacją oraz wkładką tłumiącą	1 szt.	
10	Zastawka kanałowa – otwór DN 800	2 szt.	
11	Skrzynka uliczna	2 szt.	
	STUDNIA S52		
1	Żelbetowa płyta pokrywowa do studni DN 1500	1 szt.	
2	Kręgi żelbetowe DN1500 z betonu min. C35/ 45	1 szt.	
3	Przejście szczelne dostosowane do średnicy rurociągu	-	
4	Dennica żelbetowa DN 1500	-	
5	Beton klasy C8/10 h = 0,1m	-	
6	Podsypka z pospółki h = 0,25 m	-	
7	Stopnie złazowe wg PN-EN 13101	-	
8	Pierścień dystansowy do wjazdu (wys. typowa: 60, 80, 100)	-	
9	Wjazd Ø600 klasy D-400 z wentylacją i wkładką tłumiącą	-	
10	Zasuwa nożowa DN 100 międzykołnierzowa z napędem elektrycznym, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	2 szt.	
11	Rurociąg osadu wstępnego Ø114,3x2 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
12	Rurociąg osadu wstępnego Ø139,70x2 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
13	Zawór hydrantowy skośny do spawania, DN 75 mm	2 szt.	
	STUDNIA S53		
1	Żelbetowa płyta pokrywowa do studni DN 1200	1 szt.	
2	Kręgi żelbetowe DN1200 z betonu min. C35/ 45	1 szt.	
3	Przejście szczelne dostosowane do średnicy rurociągu	-	
4	Dennica żelbetowa DN 1200	-	
5	Beton klasy C8/10 h = 0,1m	-	
6	Podsypka z pospółki h = 0,25 m	-	
7	Stopnie złazowe wg PN-EN 13101	-	
8	Pierścień dystansowy do wjazdu (wys. typowa: 60,	-	

	80, 100)		
9	Właz Ø600 klasy D-400 z wentylacją i wkładką tłumiącą	-	
10	Zasuwa nożowa DN 100 międzykołnierzowa z napędem elektrycznym, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	1 szt.	
11	Rurociąg osadu wstępnego Ø114,3x2 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
12	Rurociąg osadu wstępnego Ø139,70x2 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
13	Zawór hydrantowy skośny do wspawania, DN 75 mm	1 szt.	
	STUDNIA S54		
1	Żelbetowa płyta pokrywowa do studni DN 1200	1 szt.	
2	Kręgi żelbetowe DN1200 z betonu min. C35/ 45	1 szt.	
3	Przejście szczelne dostosowane do średnicy rurociągu	-	
4	Dennica żelbetowa DN 1200	-	
5	Beton klasy C8/10 h = 0,1m	-	
6	Podsypka z pospółki h = 0,25 m		
7	Stopnie złączowe wg PN-EN 13101	-	
8	Pierścień dystansowy do wjazdu (wys. typowa: 60, 80, 100)	-	
9	Właz Ø600 klasy D-400 z wentylacją i wkładką tłumiącą	-	
10	Zasuwa nożowa DN 100 międzykołnierzowa z napędem elektrycznym, żeliwo sferoidalne, epoksydowany	1 szt.	
11	Rurociąg osadu wstępnego Ø114,3x2 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
12	Rurociąg osadu wstępnego Ø139,70x2 mm, stal nierdzewna kwasoodporna	-	
13	Zawór hydrantowy skośny do wspawania, DN 75 mm	1 szt.	
14	Zasuwa nożowa DN 125 z napędem ręcznym, połączenie kołnierzowe, żeliwo sferoidalne, epoksydowany.	1 szt.	
15	Skrzynka uliczna	1 szt.	
	STUDNIA S55		
1	Żelbetowa płyta pokrywowa do studni DN 2000 z dedykowanym pierścieniem odciążającym	1 szt.	
2	Kręgi żelbetowe DN2000 z betonu min.C35/ 45	-	
3	Przejście szczelne dostosowane do średnicy rurociągu	-	
4	Dennica żelbetowa DN2000	-	
5	Beton klasy C8/10 h=0,1 m	-	
6	Podsypka z pospółki h=0,25m	-	
7	Stopnie złączowe wg. PN-EN 13101	-	
8	Pierścień dystansowy do wjazdu	-	

	(wys. typowa: 60, 80, 100)		
9	Właz Ø600 klasy D-400, z wentylacją i wkładką tłumiącą	1 szt.	
10	Przepływomierz elektromagnetyczny DN500	1 szt.	
11	Połączenie kołnierkowe DN500	1 szt.	
	STUDNIA TYPOWA		
1	Właz Ø600 klasy D-400	-	
2	Krąg wyrównujący	-	
3	Żelbetowa płyta pokrywowa kl. C35/45 z pierścieniem odciążającym	-	
4	Kręgi żelbetowe ØDw z betonu min. C35/45 (wys. typowa: 250, 500, 750, 100) Produkcja wg KOT IBDiM	-	
5	Przejście szczelne systemowe dostosowane do średnicy kanałów D1, D2, DW 1, DW 2	-	
6	Dennica żelbetowa dla studni ØDw wg aprobaty technicznej IBDiM	-	
7	Przebudowa z betonu chudego klasy C8/10 h = 0,10 m	-	
8	Podsypka z pospółki h = 0,25 m		
9	Drabinka włazowa stalowa, powlekana PE, WG PN-EN 13101	-	
10	Kineta wylewana, beton klasy C35/45 wodoszczelny, klasa ekspozycji XA3		
	POMPOWNIA WÓD DRENAŻOWYCH		
1	Zbiornik betonowy pompowni Ø1000	1 szt.	Beton C35/45
2	Wlot kanalizacji grawitacyjnej DN200	-	PVC-u SN8
3	Pompa odcieków drenażowych	2 kpl.	
4	Kolano sprzęgające	2 kpl.	żeliwo
5	Wylot, DN 63 PE SDR 17	1 kpl.	PE SDR17
6	Orurowanie, stal nierdzewna DN 50 (60,30 X 3,6)	1 kpl.	stal nierdz.
7	Zawór zwrotny kołnierkowy DN50	2 szt.	żeliwo
8	Zasuwa odcinająca kołnierkowa DN50	2 szt.	żeliwo
9	Drabina stal k.o. ze stopniami z powłoką antypoślizgową, z poręczą wysuwaną	1 kpl.	stal k.o.
10	Właz kanałowy 600x600mm	1 szt.	żeliwo
11	Wentylacja kominek rurowy z wkładem węglowym antyodorowym, rura wentylacyjna PCV DN110, KN-nawiew, KN-wywiew	1 kpl.	PCV
12	Włącznik/wyłącznik pływakowy	2 szt.	
13	Łańcuch z obciążnikiem, stal k.o.	1 kpl.	Stal k.o.
14	Zasuwa nożowa DN200 z trzpieniem i skrzynką uliczną	1 kpl.	
15	Przejście stal/PE z kołnierzem luźnym stalowym DN50 i tuleją kołnierkową DN63 przyłączoną do końcówki PE	1 kpl.	
16	Uszczelnienie łańcuchowe	2 szt.	
17	Szafa sterownicza	1 szt.	

Zestawienie sieci i ich długości

- Kolektor grawitacyjny ścieków surowych – główny strumień ścieków
 - PE SDR17 DN800 – ok. 94,0 m
- Kolektor grawitacyjny ścieków surowych – bypass osadnika wstępnego OB. 44
 - PE SDR17 DN800 – ok. 55,9 m
- Kolektor ciśnieniowy ścieków surowych – pomiędzy obiektami OB.44 (OWS) a OB.7 (KB)
 - PE SDR17 DN500 – ok. 81,1 m
- Kolektor grawitacyjny kanalizacji sanitarnej – przebudowa wokół OB. 48 (OWS) oraz odprowadzenie odcieków z obiektów nr 56 (FDA) i 17.1 (NO.1)
 - PVC-U SN8 DN200 – ok. 75,9 m
 - PVC-U SN8 DN160 – ok. 25,2 m
 - PVC-U SN8 DN160 – ok. 6,8 m
- Przewód ciśnieniowy – odprowadzenie osadu wstępnego z lejów osadowych do obiektu OB.44 (POWN)
 - STAL NIERDZ. 114.3 x 2,0 mm – ok. 8,9 m
 - STAL NIERDZ. 139.7 x 2,0 mm – ok. 19,6 m
- Przewód ciśnieniowy – odprowadzenie osadu wstępnego zmieszanego z obiektu OB.44 (POWN) do obiektu OB.61 (ZG)
 - PE SDR17 DN125 – ok. 203,7 m
- Przewód grawitacyjny – odprowadzenie tłuszczu i innych części pływających z obiektów OB.44 do komory mokrej przy POWN
 - STAL NIERDZ. 323,9 x 2,0 mm – ok. 31,7 m
- Przewód ciśnieniowy – doprowadzenie wody technologicznej do obiektów OB.17.1 (NO.1), OB.56 (FDA), OB.48 (OWS, POWN), przebudowa istniejącej sieci kolidującej z projektowanymi obiektami
 - PE SDR11 DN110 – ok. 138,64 m
 - PE SDR11 DN32 – ok. 68,8 m
- Przewód ciśnieniowy – odprowadzenie powietrza złowionego z obiektów OB.44 (OWS, POWN) do OB. 56 (FDA), z obiektów węzła gospodarki osadowo-biogazowej do obiektu OB.17.1 (NO.1), z obiektu OB. 42 (SPPT) do OB. 75 (FDB)
 - PE SDR17 DN315 – ok. 80,1 m
 - PE SDR17 DN225 – ok. 201 m
 - PE SDR17 DN125 – ok. 3,0 m
 - PVC-u SN8 DN160 – ok. 3,0 m

- PE SDR 17 DN225 – ok. 38,5 m (zakończenie na łuku Ł42)
- Kolektor grawitacyjny kanalizacji deszczowej – przebudowa sieci kolidującej z projektowanymi obiektami, odprowadzenie wody drenażowej
 - PVC-U SN8 DN200 – ok. 4,3 m
- Kolektor ciśnieniowy kanalizacji deszczowej – odprowadzenie wody drenażowej
 - PE SDR17 DN63 – ok. 2,0 m
- Kolektor grawitacyjny wód drenażowych
 - Rura drenarska PVC DN125 – ok. 133,1 m
- Przebudowa istniejącej sieci ciepłowniczej kolidującej z obiektem OB.44 (OWS)
 - Rurociąg preizolowany PE DN2x65 – ok. 134 m

UWAGA:

1. W zestawieniu powyżej uwzględniono także pionowe długości rurociągów (jeśli występują). Na profilach opisane długości dotyczą tylko odległości poziomych i stąd w niektórych przypadkach wartości w tym opracowaniu różnią się od podanych na rysunkach.
2. Niektóre odcinki rurociągów międzyobiektowych ujęte są w ramach danego obiektu
3. Podane długości mają charakter ogólny (podane w zaokrągleniu), przed wykonaniem należy wykonać dokładne pomiary.

5.17. Wewnętrzna instalacja dezodoryzacji

Powietrze kierowane do dezodoryzacji z obiektów będących źródłem uciążliwych zapachów jest odprowadzane systemem kanałów powietrznych prowadzonych w gruncie do filtra biologicznego, w którym ulega oczyszczeniu.

Prowadzenie sieci

Kanały powietrza prowadzonego do dezodoryzacji pod gruntem z rur PE 100 SDR 17. Podejścia do poszczególnych obiektów wyposażać w przepustnice z króćcami pomiarowymi przed i za przepustnicą. Rury w gruncie będą prowadzone z przykryciem 0,8 -1 m.

Ze względu na zawartą w dezodoryzowanym powietrzu wilgoć, kanały projektuje się ze spadkiem a na sieci i przed wprowadzeniem kanału do biofiltra projektuje się studnie odwodnieniowe z pułapka wodną z odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji ściekowej lub obiektu technologicznego.

Rury układać w wykopach mechanicznych na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu zagęszczana warstwowo. W przypadku, gdy przykrycie przewodu jest mniejsze od głębokości przemarzania (dla I strefy 0,8 m)

obsypkę należy wykonać z keramzytu, który należy przykryć warstwą papy lub rurę ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami w przypadku gdy grunt jest odpowiedni do zagęszczania. W miejscach spodziewanych skrzyżowań z innym uzbrojeniem – wykopy ręczne. Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. W przypadku wystąpienia wody gruntowej przy realizacji kanalizacji deszczowej, należy ją wypompować. Wszystkie elementy stalowe tj. wsporniki, uchwyty, rurociągi itp. wykonać w całości z materiałów chemoodpornych (min. ze stali PN-H/86020 typ OH18N9/ AISI 304). Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony p.poż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”(Dz. U. nr 75/02). Po zakończeniu montażu sieci wewnętrznych, a przed ich zasypaniem należy je geodezyjnie zinwentaryzować.

Odwodnienie sieci

Punkt odwodnieniowy na instalacji dezodoryzacji zaprojektowano w postaci zamknięcia wodnego, wykonanego jako:

- szczelna studnia tworzywowa Ø400,
- z hermetycznym wjazdem żeliwnym
- odprowadzenie skroplin grawitacyjnie do osadnika wstępnego OWS

5.18. Przebudowa sieci ciepłej

Projektuje się przebudowę sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych. Trasę sieci pokazano na planie zagospodarowania terenu. Rurociągi będą układane na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Nad rurociągami wykonać obsypkę piaskową gr. 15 cm. Zmiany kierunku prowadzenia rurociągów zrealizować przy pomocy stalowych muf kolanowych z powłoką PE wraz z kolanami hamburskimi o promieniu gięcia 1,5 Dn. Końce rur preizolowanych należy zabezpieczyć przeciw zawilgoceniu pianki końcówkami termokurczliwymi. Spawanie rurociągów należy wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0°C, natomiast izolację połączeń mufowych w temperaturze nie niższej niż +5°C. Po wykonaniu robót spawalniczych i przed zaizolowaniem należy wykonać próbę szczelności połączeń zgodnie z normą PN-91/M-34031 na ciśnienie 0,9 MPa. Włączenie do sieci wykonać za pomocą wspawania. Próbę

ciśnieniową rurociągów wykonać na ciśnienie $P = 2,5 \text{ MPa}$ wodą. Czas trwania próby, co najmniej 15 min.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania przewodu w planie oraz jego usytuowania wysokościowego (rzędnych) z Dokumentacją Techniczną;
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób ustalonych w instrukcji producenta rur;
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji;
- zabezpieczeniu innych przewodów w wykopie;
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych;
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem;
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją;
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony;
- głębokości ułożenia przewodu;
- ułożenia przewodu na podłożu;
- zmiany kierunków przewodów;
- kontrola połączeń przewodów, kontrola spawania;
- szczelności przewodu;
- prawidłowości wykonania podsypek i osypek;
- prawidłowości montażu uzbrojenia sieci.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia

odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych;
- protokoły z przeprowadzonego płukania;
- dezynfekcji przewodów oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych dla

przewodów wodociągowych;

- protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena montażu sieci technologicznych i wod.-kan. obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji;
- prace geotechniczne;
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji;
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót;
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych;
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą;
- przepięcia i przełączenia istniejących wodociągów i przyłączy;
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem;
- montaż rur ochronnych (jeśli występują);
- demontaż kolidujących odcinków, wywóz i utylizacja odpadów (np. istn. rurociągów);
- wykonanie płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z przeprowadzeniem analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową;
- próby szczelności i ciśnienia;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- zasypywanie wykopu z zagęszczaniem gruntu;
- odtworzenie nawierzchni drogowych;
- odtworzenie zieleni,;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania żelbetowych i tworzywowych studni kanalizacyjnych obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji;
- prace geotechniczne;

- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji;
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych;
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót;
- przygotowanie podłoża gruntowego;
- wykonanie podbudowy z betonu;
- roboty betonowe towarzyszące;
- montaż elementów prefabrykowanych studni;
- montaż włączów;
- wykonanie warstw izolacyjnych;
- przyłączenie rurociągów;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena montażu węzłów hydrantowych obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji;
- prace geotechniczne;
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych;
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- montaż węzła hydrantowego wraz z armaturą i uzbrojeniem;
- wykonanie podłoża betonowego;
- wykonanie podsypki i obsypki węzła;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach

Cena montażu zasuw obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- montaż armatury;
- próby szczelności;
- oznakowanie armatury;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

2.2. 9.1. Normy

PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 10675-1:2017-02	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
PN-EN 124-2:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z żeliwa
PN-EN 124-3:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane ze stali i stopów aluminium
PN-EN 124-4:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stalą
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 124-5:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z materiałów kompozytowych
PN-EN 124-6:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-EN 10210-2:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN 10224:2006	Rury i łączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 1 Mpa.
PN-EN 1227:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) -- Oznaczanie wytrzymałości na długotrwałe obwodowe ugięcie względne w wodzie
PN-EN 1115-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej - Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1115-3:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej - Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Część 3: Kształtki
PN-84/M.-74024/03	Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-92/B-10729.	Kanalizacja. studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 448:2005	Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowania, sterowanie jakością.
PN-EN 1452+5:2000	systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy

	przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenia pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie.
PN-86/M-75198	Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia - Kurki stożkowe -Wymagania i badania
PN-92/m-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
Norma PN-91/M - 34501	Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
Norma ZN-G- 3001:2001	Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu - wymagania ogólne
Norma ZN-G-3002:2001	Gazociągi-Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne - Wymagania i badania
Norma ZN-G -3150:1996	Gazociąg - Rury polietylenowe - wymagania i badania

9.2. Inne

- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 3: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Warszawa, wrzesień 2001;
- Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9: Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych", Warszawa, Warszawa, wrzesień 2003;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez SGGiK Warszawa;
- Instrukcja stosowania rur określona przez producenta rur oraz DTR stosowanej armatury

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 05.03 Roboty rozruchowe

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót –

45240000-1 – Budowa obiektów inżynierii wodnej

Kategoria robót

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

45252200-0 - Wyposażenie oczyszczalni ścieków

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	6
1.5. Ogólne warunki wykonania rozruchu.....	8
2. MATERIAŁY I ODPADY	9
2.1. Wymagania ogólne	9
2.2. Materiały do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni	10
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT.....	11
5. WYKONANIE ROBÓT	12
5.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia BHP	12
5.2. Wyposażenie BHP – wymagania ogólne.....	12
5.3. Zagrożenia ogólne i ich eliminacja	12
5.4. Wykaz niezbędnych instrukcji oraz znaków BHP	12
5.5. Wykaz znaków ochrony i higieny pracy.....	12
5.6. Warunki wykonania robót w zakresie bezpieczeństwa ppoż.	13
5.6.1. Wymagania ogólne z zakresu ppoż.	13
5.7. Rozruch	13
5.7.1 Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu.....	14
5.7.2. Zakres prac rozruchowych.....	16
5.7.3. Przygotowanie do rozruchu	17
5.7.4. Rozruch mechaniczny	18
5.7.5. Rozruch hydrauliczny	19
5.7.6. Rozruch technologiczny oczyszczalni.....	20
5.8. Próba eksploatacyjna.....	21
5.9. Badania i pomiary	22
5.10. Gwarancje procesowe	23
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24
7. ODBIÓR ROBÓT	24
8. ROZLICZENIE ROBÓT	24

- Tablice informacyjne i ostrzegawcze	25
- Tabliczki oznakowania zasuw i rodzaju, kierunku przepływu mediów	25
- Niezbędne instrukcje oraz znaki BHP a także znaki ochrony i higieny pracy .	25
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	26

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Niniejsza Specyfikacja dotyczy następującego zakresu kolejno po sobie następujących etapów robót określanych ogólnie, jako roboty rozruchowe:

- prace przygotowawcze do rozruchu;
- rozruch właściwy przebudowywanej (modernizowanej) i rozbudowanej części oczyszczalni;
- przygotowania do odbioru przebudowywanej (modernizowanej) i rozbudowanej części oczyszczalni,.

Specyfikacja odnosi się do następujących zagadnień występujących w okresie wymienionych etapów robót:

- doposażenia oczyszczalni w sprzęt BHP ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz P-poż (dla nowych i modernizowanych obiektów);
- niezbędne oznakowanie rozbudowanej i modernizowanej części oczyszczalni i stanowisk pracy
 - tablice informacyjne i ostrzegawcze;
 - znaki bezpieczeństwa i pożarnicze;
 - tabliczki oznakowania zasuw;
 - znaki ochrony i higieny pracy (na stanowiskach).
- kadra inżynierska i fizyczna przeprowadzająca rozruch w tym:
 - prace przygotowawcze;
 - rozruch mechaniczno-energetyczny;
 - rozruch hydrauliczny;
 - rozruch technologiczny wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego oczyszczalni;
 - szkolenia załogi eksploatacyjnej Użytkownika;

- o dostarczenia materiałów eksploatacyjnych dla urządzeń;
- o powołanie komisji rozruchowej wraz z obsługą eksploatacyjną;
- o opracowanie wymaganej dokumentacji rozruchowej i porozruchowej;
- o badań laboratoryjnych

W ramach rozruchu Wykonawca przygotowuje wszystkie niezbędne materiały do uzyskania pozwolenia na użytkowanie rozbudowanej części oczyszczalni ścieków zgodnie z prawem polskim.

Robotom rozruchowym podlegają nowe obiekty technologiczne oczyszczalni oraz związane z nimi sieci technologiczne.

O ile nie podano w wymaganiach szczegółowych inaczej robotom rozruchowym nie podlegają istniejące obiekty oczyszczalni, które w ramach kontraktu nie podlegały żadnym robotom ale podlegają ustawieniu i korektom, aby współpracowały z nowymi.

W ogólności robotom rozruchowym nie podlegają także:

- wewnętrzne instalacje elektryczne;
- stacje transformatorowe;
- linie napowietrzne WN i NN;
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN;
- sieci i instalacje wodno-kanalizacyjne i wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych;
- transport wewnętrzny;
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych;
- dźwigi i suwnice.

Instalacje, urządzenia i obiekty, które nie podlegają rozruchowi, a których działanie warunkuje przeprowadzenie rozruchu, powinny być po przeprowadzonych próbach montażowych lub pracach regulacyjno-pomiarowych, przekazane przez Wykonawcę montażu Użytkownikowi przy udziale Inżyniera, w celu utrzymania ich w ruchu lub stałej sprawności technicznej, aż do kompleksowego przekazania inwestycji do eksploatacji.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01. Ponadto:

Roboty rozruchowe – roboty wynikające z kontraktu obejmujące prace przygotowawcze do rozruchu oraz roboty w czasie rozruchu właściwego oczyszczalni, oraz przygotowania do odbioru.

Rozruch oczyszczalni (próby częściowe i końcowe) – zespół następujących kolejno

czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego składu ścieków oczyszczonych w wylocie do odbiornika, wymaganych dokumentacją parametrów na poszczególnych etapach procesów oczyszczania ścieków i przeróbki odpadów oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji. W zakres wchodzi również uzyskanie zgodnego z dokumentacją standardu sterowania.

W zakres rozruchu oczyszczalni (prób końcowych) wchodzi:

- prace przygotowawcze;
- rozruch mechaniczny;
- rozruch hydrauliczny;
- rozruch technologiczny;
- próba eksploatacyjna

Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków - opracowanie zbiorcze, opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków, jako kompletnego obiektu.

Instrukcja stanowiskowa - opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poż, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, itp.

Szkolenie - czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż.

Węzeł rozruchowy - zespół obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość podlegającą wspólnemu rozruchowi w danym etapie robót rozruchowych,

Część rozruchowa – przez część rozruchową rozumie się zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń rozruchu technologicznego w tym między innymi:

- część mechanicznego oczyszczania ścieków,
- część biologicznego oczyszczania ścieków,

Dokumentacja rozruchowa – zbiór opracowań i dokumentów związanych z robotami rozruchowymi i stanowiącymi element tych robót.

Dokumentacja porozruchowa - Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami, sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami.

Przekazanie do eksploatacji – akt formalnego przekazania oczyszczalni do eksploatacji przez Wykonawcę i jej odbioru przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami Kontraktu i wymogami prawa,

Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi - ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).

Wymagany skład ścieków oczyszczonych - skład ścieków odprowadzanych do odbiornika spełniający w każdym punkcie (jeżeli dotyczy) wymogi prawa polskiego.

Próba eksploatacyjna – ostatni element rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) okres co najmniej 14 dni następujący po zakończeniu rozruchu technologicznego, w którym przy prawidłowej, ciągłej pracy oczyszczalni osiąga określone w Dokumentacji parametry dla ścieków oczyszczonych oraz prowadzona jest stabilna eksploatacja oczyszczalni (w tym procesy obróbki odpadów).

1.5. Ogólne warunki wykonania rozruchu

Rozruch jest zespołem działań między zakończeniem prac budowlano-montażowych, a początkiem eksploatacji obiektu. Rozruch polega na pełnym technologicznym uruchomieniu obiektów i urządzeń tworzących układ mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków.

Celem rozruchu jest osiągnięcie przez obiekt stabilnych efektów pracy zgodnych z założeniami projektowymi. Osiągnięcie parametrów układu musi mieć stabilny charakter i mieć miejsce przy poprawnym funkcjonowaniu wszystkich urządzeń i systemów. Muszą być zapewnione warunki do dalszego takiego funkcjonowania po zakończeniu rozruchu

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia przez cały okres prac związanych z budową nowych obiektów do ścisłej współpracy z Użytkownikiem oczyszczalni ścieków.

Rozruch będzie obejmować następujące etapy:

- prace przygotowawcze;
- rozruch mechaniczno-energetyczny;
- rozruch hydrauliczny;
- rozruch technologiczny;
- próba eksploatacyjna.

Każdy z wymienionych etapów rozruchu winien być zakończony stosownym

protokołem. Przystąpienie do kolejnego etapu wymaga zgody Inżyniera/ Inspektora nadzoru. Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenie właściwych działań w każdej fazie rozruchu.

W czasie rozruchu należy prowadzić Dziennik Rozruchu i odnotowywać w nim przebieg prac, wykonane czynności, uzyskane parametry, stwierdzone problemy itp.

Do dziennika należy załączać dokumenty takie jak wyniki analiz laboratoryjnych, protokoły poszczególnych etapów Prób Końcowych i inne dokumenty istotne merytorycznie dla rozruchu

2. MATERIAŁY I ODPADY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01.

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dopuszczenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyposażenie dla właściwego działania powinno po zainstalowaniu być poddane próbom w warunkach „na sucho”. Gdy urządzenia gotowe są do rozruchu, wyposażenie powinno być poddane próbom „na mokro”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi procedurę prób w terminie nie później jak 30 dni przed rozpoczęciem tych prób. Dla każdego z dostarczanych urządzeń należy dostarczyć 3 fabryczne (wykonane przez Dostawcę urządzeń) komplety podręczników obsługi i eksploatacji wraz z wersją elektroniczną. Podręczniki te powinny być napisane w języku polskim i powinny być dostarczone Inspektorowi nie później niż 14 dni po dostarczeniu urządzeń na plac budowy. Podręczniki powinny zawierać wszelkie stosowne informacje umożliwiające właściwą konserwację i naprawy urządzeń oraz uzyskanie części zamiennych, gdy będzie to konieczne. Podręczniki powinny zawierać co najmniej:

- opisy budowy i działania;
- kartę gwarancyjną;
- charakterystyki techniczne;
- instrukcję montażu i obsługi;
- wskazanie możliwych usterek w montażu i ich przyczyn;
- instrukcje naprawy;
- listę części szybko zużywających się;
- listę części zamiennych i źródła ich uzyskania;
- listę i opis narzędzi specjalistycznych;
- instrukcje przeglądów i konserwacji;

- opis powłok antykorozyjnych

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, najnowszy model, lecz pochodzący z seryjnej produkcji i powinny być wolne od wad konstrukcyjnych, wynikających z niedostatecznych doświadczeń w eksploatacji oferowanego modelu. Wymagane referencje dla maszyn i urządzeń podano we wcześniejszych rozdziałach specyfikacji.

2.2. Materiały do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni

Podstawową listę materiałów eksploatacyjnych dostarczanych przez Wykonawcę lub Zamawiającego tworzą:

- woda wodociągowa dla:
 - rozruchu hydraulicznego (Wykonawca);
 - celów socjalnych i celów porządkowych (Zamawiający dla swoich pracowników i bieżącej obsługi oczyszczalni w zakresie nie objętym rozruchem, Wykonawca dla swoich pracowników i rozruchu)
- woda technologiczna (Wykonawca);
- media niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni w okresie rozruchu:
 - energia elektryczna - zasilanie urządzeń elektrycznych (Zamawiający)
Uwaga! Koszt energii do prac budowlano-montażowych oraz przed rozruchem (utrzymanie obiektów) pokrywa Wykonawca.
- Materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR (oleje, smary, paski i łańcuchy napędowe, odczynniki kalibracyjne i analityczne itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń (Wykonawca).

UWAGA:

Zagospodarowanie osadów i tłuszczy znajduje się po stronie Zamawiającego (staraniem i w kosztach Wykonawcy muszą one zostać dostarczone do wskazanych/uzgodnionych miejsc gromadzenia lub odpowiednich pojemników/środków transportu). W przypadku, gdy jakość tych odpadów ulegnie pogorszeniu względem stanu sprzed modernizacji oczyszczalni z uwagi na np. wyłączenia procesowe (oceny należy dokonać na etapie przekazania placu budowy lub podpisania umowy) Wykonawca zobowiązany jest przejąć na siebie zagospodarowanie tych odpadów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za oszacowanie na etapie oferty faktycznego zużycia i kosztu materiałów eksploatacyjnych łącznie z wszelkimi kosztami pośrednimi takimi jak koszty materiałów, koszty zakupu, koszty transportu i wszelkie niezbędne koszty związane materiałami będącymi przedmiotem obrotu w czasie prowadzenia

rozruchu. Koszty te ponoszone będą przez Wykonawcę w całym okresie rozruchu, od dnia rozpoczęcia rozruchu do dnia podpisania protokołu odbioru końcowego.

Odpadami technologicznymi generowanymi przez oczyszczalnię (modernizację i rozbudowę w etapie I) w czasie robót rozruchowych będą:

- osady ściekowe;
- przepracowane oleje z silników urządzeń;
- inne powstałe w trakcie eksploatacji obiektów oczyszczalni.

Ponadto odpadem w obrębie węzła mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków będzie zużyte złożo biofiltracyjne z projektowanego filtra dezodoryzacji oraz istniejącego neutralizatora NO.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01.

Dla potrzeb wykonania robót rozruchowych przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- przenośne urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- sprzęt do pomiarów elektroenergetycznych;
- pompy przenośne;
- typowy sprzęt do oczyszczania kanalizacji;
- węże strażackie z prądownicą;
- narzędzia ślusarskie;
- narzędzia elektryczne;
- ciągnik;
- przyczepa samowyładowcza;
- inny sprzęt pomocniczy (sprzęt laboratoryjny, młoty, siekiera, łom itd.)

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom dotyczącym bezpieczeństwa pracy. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem i z instrukcjami producentów.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w Specyfikacji ST-00.01.

Do transportu proponuje się użyć następujących środków:

- samochody specjalne do przewozu środków chemicznych
- samochody skrzyniowe.;
- ciągnik;
- przyczepa samowyładowcza;

- żuraw samochodowy.

Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji ST-00.01.

5.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia BHP

Wykonawca będzie odpowiedzialny za dostosowanie modernizowanej części oczyszczalni w całości do wymogów obowiązujących w dniu składania oferty przepisów z zakresu bhp tak, aby możliwe było jej przekazanie do użytkowania i bezpiecznej eksploatacji. Przedstawione poniżej wymagania są minimalnymi wymaganiami wg wiedzy Zamawiającego. Przedstawione informacje i wymagania mają charakter pomocniczy dla przygotowania oferty.

5.2. Wyposażenie BHP – wymagania ogólne

Prace niebezpieczne powinny być wykonywane, co najmniej przez dwie osoby. Na całym terenie oczyszczalni należy utrzymywać należyty porządek, w lecie pielęgnować zieleń, a zimą odśnieżać przejścia i dojścia do poszczególnych obiektów.

5.3. Zagrożenia ogólne i ich eliminacja

Do grupy zagrożeń ogólnie występujących należą wszelkiego rodzaju skaleczenia, zranienia i złamania spowodowane upadkiem z wysokości lub używaniem środków transportowych, albo niewłaściwych narzędzi pracy. Stosowanie niewłaściwych narzędzi pracy powoduje znaczne zwiększenie możliwości wypadku i potęgowanie ich skutków. W obiektach, w których są stałe stanowiska robocze powinny znajdować się podręczne apteczki ze środkami do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją ich stosowania.

5.4. Wykaz niezbędnych instrukcji oraz znaków BHP

Oczyszczalnię należy wyposażyć w instrukcje i znaki. Faktyczną potrzebną ilość ustali Wykonawca w porozumieniu z Inspektorem oraz odpowiednimi służbami (inspektor pracy, specjalista bhp) i następnie dostarczy wymagane wyposażenie.

5.5. Wykaz znaków ochrony i higieny pracy

Oczyszczalnię należy wyposażyć w znaki ochrony i higieny pracy. Faktyczną potrzebną ilość znaków ustali Wykonawca w porozumieniu z Inspektorem oraz odpowiednimi służbami (inspektor pracy, specjalista bhp).

5.6. Warunki wykonania robót w zakresie bezpieczeństwa ppoż.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za dostosowanie obiektów do wymogów obowiązujących w dniu składania oferty przepisów z zakresu ochrony ppoż., tak, aby możliwe było przekazanie do użytkowania bezpiecznej eksploatacji. Przedstawione poniżej wymagania są minimalnymi wymaganiami wg wiedzy Zamawiającego. Przedstawione informacje i wymagania mają charakter pomocniczy dla przygotowania oferty.

5.6.1. Wymagania ogólne z zakresu ppoż.

Warunki ochrony przeciwpożarowej należy zapewnić poprzez:

- zapewnienie podręcznego sprzętu gaśniczego;
- rozmieszczenie punktów sprzętu ppoż.;
- zapewnienie wody do gaszenia zewnętrznego za pomocą hydrantów zewnętrznych wielkości min. 80;
- zapewnienie na terenie oczyszczalni systemu dróg pożarowych;
- zapewnienie warunków w zakresie ewakuacji ludzi;
- zainstalowania na budynku instalacji odgromowej;
- wyposażenie oczyszczalni w znaki bezpieczeństwa i pożarnicze tablice informacyjne zgodnie z PN-EN ISO 7010:2012E i PN-N-01256-02:1992P

Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Inspektora wymagania dotyczące wyposażenia ppoż. i następnie dostarczy przedmiotowe wyposażenie. Wymaga się kompletnego wyposażenia całej oczyszczalni w sprzęt bhp i ppoż.

5.7. Rozruch

Zakres kontraktu obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego, przeprowadzenie próby eksploatacyjnej rozbudowanej części oczyszczalni oraz przekazanie do eksploatacji oczyszczalni ścieków w Zakopanem.

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związanych z pełnym wykonaniem kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i rozbudowywanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni wraz z ewentualnymi korektami nastaw obiektów istniejących. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów

technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków. W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych oczyszczania ścieków. Zmodernizowane obiekty oczyszczalni mogą być przekazane do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem ściekami i zanieczyszczeniami oraz gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy. Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich wymagane będzie zatrudnienie poszczególnych dodatkowych pracowników, określone zostanie w projekcie rozruchu. Rozruch zakończy się gdy wstępna eksploatacja oczyszczalni wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji i całych ciągów technologicznych, a parametry dla ścieków i odpadów stałych będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi opracowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania pozwolenia na użytkowanie (oraz samo pozwolenie), ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

5.7.1 Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- przygotowanie do rozruchu;
- rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych;
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny lecz z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych;
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków i osadu wstępnego niezagęszczonego, w wyniku którego należy osiągnąć założone projektem parametry technologiczne. Należy przewidzieć dwuetapowy rozruch technologiczny – w pierwszym etapie uruchamiany będzie zmodernizowany węzeł technologiczny (w zakresie niezbędnym do utrzymania ruchu oczyszczalni), w drugim etapie – po zakończeniu wszystkich prac, zgrywana będzie całość oczyszczalni

i przeprowadzony rozruch całości oczyszczalni. Dopiero po uzyskaniu obciążenia wszystkich obiektów docelowymi mediami, współpracą z docelowymi obiektami i układami technologicznymi określone będą ostateczne warunki pracy, parametry maszyn i urządzeń, nastawy technologiczne, dobór polimerów, itp. i zakończony próbą eksploatacyjną rozruch.

- Próba eksploatacyjna – minimum 14-to dniowy okres normalnego ruchu oczyszczalni, podczas którego obiekt ma być eksploatowany przez obsługę Użytkownika (pod dozorem Wykonawcy), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy. Podczas próby eksploatacyjnej należy wykonać minimum po 14 akredytowanych analiz z prób średniodobowych, proporcjonalnych do przepływu dla ścieków: surowych oraz po oczyszczeniu mechanicznym i biologicznym, odpływających do odbiornika, badań parametrów osadu czynnego, itp. badań, rejestrując równolegle kluczowe parametry ruchu oczyszczalni (opisane w dalszych punktach).
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w której skład wchodzi jako minimum:
 - projekt rozruchu
 - program szkoleń;
 - program gospodarki odpadami wraz z decyzjami;
 - projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury;
 - sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni;
 - dziennik rozruchu oczyszczalni;
 - lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności);
 - instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni;
 - instrukcja BHP dla całej oczyszczalni;
 - instrukcja ppoż. dla całej oczyszczalni;
 - instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej;
 - instrukcje stanowiskowe;
 - instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.);
 - karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia);
 - książki obiektów budowlanych;
 - dokumenty dotyczące stref zagrożonych wybuchem;

- o inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem kontraktu.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej, przy czym instrukcje oraz karty maszyn muszą być w formach edytowalnych.

Dokumenty należy wykonać dla wszystkich obiektów oczyszczalni.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

5.7.2. Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększającym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mająca na celu uzyskanie uzgodnionych z Zamawiającym warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków, przy kosztach eksploatacji nie przekraczających gwarantowanych;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w specyfikacji, projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę);
- zaznajomienie pracowników Zamawiającego z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu;
- kontrola procesów oczyszczania ścieków pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej;
- wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, p.poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;

- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż. (zgodnie z ST 00, wymagane jest dwukrotne przeprowadzenie każdego ze szkoleń);

- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji oczyszczalni ścieków:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika, pracowników fizycznych do rozruchu i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem);
- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych;
- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi, zgodnie z wykazem zamieszczonym w SIWZ i zgodnym z Zarządzeniem nr 37 MBiPMB (Dz.U. nr 5 poz.14.). Obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni powinny zostać przejęte do eksploatacji przez Zamawiającego po uruchomieniu przez Wykonawcę i na jego koszt.

5.7.3. Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową.
UWAGA! Przed przystąpieniem do rozruchu należy wykonać kamerowanie uruchamianych sieci technologicznych i kanalizacyjnych;
- c) sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP);
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników oraz dostarczania mediów. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- e) opracowanie instrukcji BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, P.POŻ. i tablice informacyjno-ostrzegawcze. Instrukcje, wzory tablic, wyposażenie, itp. podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego;

- f) opracowaniu instrukcji stanowiskowych na czas rozruchu – dopuszcza się przekazywanie sukcesywnie, min. 14 dni przed rozruchem kolejnych węzłów (podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego);
- g) przeszkoleniu pracowników Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.;
- h) sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu;
- i) Aktualizacja oceny i wykonanie dokumentów związanych ze strefami zagrożonych wybuchem.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość oraz określi kolejność prowadzenia prac, z zachowaniem ciągłości ruchu oczyszczalni.

5.7.4. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnym przejazdach na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego to m.in.:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych;
- b) sprawdzenie działania armatury;
- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu;
- d) sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp. w zakresie możliwym do wykonania (w tym ewakuacja i montaż maszyn, itp.);
- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów;
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę,

sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

5.7.5. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji danego węzła wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i oczyszczania ścieków.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie wody technologicznej. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych. Cele rozruchu hydraulicznego obejmują m.in.:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą;
- b) sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów;
- c) regulacji poziomów;
- d) sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, itp. przy pełnym obciążeniu wodą;
- e) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp, mieszadeł, itp.;
- f) regulacja pomp;
- g) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próby szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Próby prowadzi się wyłącznie jeżeli próby nie były przeprowadzone na etapie robót budowlano-montażowych. W czasie prób rozruchu hydraulicznego pod obciążeniem wodą, należy wykonać m.in. następujące czynności:

- a) napełnić dany układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami;
- b) przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów;
- c) dokonać próby pracy mieszadeł;
- d) przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych;
- e) przeprowadzić próbę pracy wszystkich zamontowanych pomp;
- f) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej;
- g) przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków z pominięciem odpowiedniego obiektu w zmodernizowanym ciągu technologicznym;
- h) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji;
- i) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury;
- j) dokonać kolejno opróżnienia i spustów z obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach (po uzyskaniu zgody Zamawiającego) wyparcie wody ściekami lub osadem i płynne przejście do fazy rozruchu technologicznego;
- k) dokonać wymiany medium - wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu technologicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

5.7.6. Rozruch technologiczny oczyszczalni

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, obróbki osadów, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych. Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- uruchomienie poszczególnych węzłów lub urządzeń, celem przejęcia obciążenia z wyłączanych do prac czynnych obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni;
- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami, osadami;
- przeszkolenie załogi w warunkach ruchu docelowego układu technologicznego;
- określenie parametrów pracy, ocena obciążenia poszczególnych węzłów i obiektów, wykrycie i zdefiniowanie krytycznych punktów instalacji, itp.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po (wymienione czynności mogą być zrealizowane dla danego węzła technologicznego):

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego;
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków w zakresie zarówno obsady Wykonawcy jak i personelu Zamawiającego (w zakresie uzgodnionym na etapie zatwierdzania projektu rozruchu);
- przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni, kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych (rejestracja wyników badań prowadzona na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń);
- przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych, środków chemicznych, itp. – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem;
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt BHP i p.poż – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem;

Na etapie rozruchu technologicznego całej oczyszczalni należy zakończyć wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniami urządzeń, wykonywaniem systemu AKPiA, instalacją oprogramowania, itp. tak, aby rozruch technologiczny całości zmodernizowanej części oczyszczalni przebiegał w warunkach normalnego ruchu eksploatacyjnego, stabilnej pracy urządzeń, itp. Oceny stanu oczyszczalni winna, oprócz Inżyniera i Zamawiającego dokonać Komisja rozruchowa.

Zakończenie rozruchu technologicznego musi również zostać potwierdzone analizami akredytowanych minimum trzech średniodobowych prób jakości ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych – odpływających do odbiornika. Z uwagi na okres realizacji zadania dopuszcza się uznanie prób i zezwoli na przystąpienie do Próby eksploatacyjnej bez oczekiwania na wynik BZT₅. Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej.

5.8. Próba eksploatacyjna

Ostatnią fazą rozruchu musi być 14-to dniowa Próba eksploatacyjna. Podczas próby oczyszczalnia musi być eksploatowana w normalnym ruchu przez personel Zamawiającego, jedynie pod dozorem Wykonawcy. Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność efektów ekologicznych (rozumianych jako uzyskiwanie właściwej jakości ścieków odprowadzanych do odbiornika i osadów) jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania oraz procedur obsługi. Podczas próby należy **codziennie** wykonywać analizy ścieków surowych i po oczyszczeniu mechanicznym i biologicznym. Zakres analiz zgodny z uzyskanym

przez Wykonawcę pozwoleniem wodnoprawnym (takie same analizy dla wszystkich wskazanych powyżej punktów), dodatkowo minimum dwa razy należy wykonać analizy ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie zgodnym z pozostałymi przepisami (dotyczącymi np. opłat środowiskowych). Analizy ścieków w tych trzech punktach należy wykonywać w tym samym zakresie.

5.9. Badania i pomiary

W ramach rozruchu technologicznego i próby eksploatacyjnej powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków, osadów, energii elektrycznej, środków chemicznych i innych materiałów eksploatacyjnych.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach próby technologicznej oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- średniodobową ilość ścieków w pogodzie suchej, godzinowe ilości ścieków w pogodzie suchej i pogodzie deszczowej. (m^3/d , m^3/h);
- jakość ścieków surowych i po oczyszczeniu mechanicznym i biologicznym w zakresie opisanym powyżej;
- ilość i jakość osadów ściekowych: czynnego (w reaktorach), recykulowanego, nadmiernego. Analizy: objętość, zawartość suchej masy organicznej i mineralnej, uwodnienie, dla osadu odwodnionego i odwodnionego suszonego analiza zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych;
- ilość i jakość odcieków, w tym: pH, CHZT, zawiesina ogólna, $N-NH_4$, NO_3 , Nog, Pog.;
- efektywność systemów biofiltracji powietrza.

Wskazane w powyższym zestawieniu analizy należy wykonać minimum dwukrotnie (w laboratorium akredytowanym) w celach bilansowych, za wyjątkiem badania pracy filtrów dezodoryzacji (po 3 pomiary z min. 2 punktów). Badanie jakości ścieków surowych i oczyszczonych – łącznie minimum 3 razy.

Bieżące analizy procesowe, co najmniej w tym zakresie, prowadzić w sposób bieżący, pozwalający na świadome zarządzanie procesem. Analizy bieżące nie muszą być wykonywane w akredytowanym laboratorium.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawiać w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych oraz w dzienniku wyników prac analitycznych

uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dziennik rozruchu należy prowadzić od pierwszego uruchomienia jakiegokolwiek nowego urządzenia/modernizowanego obiektu.

Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

W niniejszym punkcie nie ujęto analiz Próby Eksploatacyjnej.

Zakres pomiarów, sposób wykonania, itp. uzgodnić na etapie Projektu Rozruchu z Zamawiającym.

5.10. Gwarancje procesowe

Wymagane gwarancje procesowe

LP.	Parametr	Wartość	Uwagi
1.	Wydajność pomp i mieszadeł	Sprawdzenie dla wszystkich pomp oraz mieszadeł	Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w zbiorniku. Uwaga! Nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej przez pracę z częstotliwością nie większą niż 50 Hz
2.	Jakość ścieków surowych		Badania przez 14 dni pod rząd podczas próby eksploatacyjnej. Minimum dwukrotnie wykonanie badań rozszerzonych (chlorki, siarczany, fenole, metale ciężkie, węglowodory, itp.)
3.	Efektywność dezodoryzacji powietrza		Wymagana skuteczność redukcji związków zapachowych w powietrzu po przepłynięciu przez biofiltr większa od 90 %. Warunek skuteczności musi być spełniony dla wszystkich związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla. Pomiar jednokrotny w terminie wyznaczonym przez Inspektora, po zgłoszeniu gotowości przez Wykonawcę

5	Sucha masa skratek po oczyszczeniu mechanicznym – bez wapna	45 – 55 %	Pomiar trzykrotny
6.	Sucha masa piasku	85 %	Pomiar trzykrotny

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00.01.

Kontrolę robót objętych niniejszą specyfikacją prowadzi Inżynier/Inspektor nadzoru.

Zakres kontroli obejmować będzie:

- sprawdzenie warunków dopuszczenia oczyszczalni do rozruchu;
- akceptację harmonogramu rozruchu;
- kontrolę wyników badań działania urządzeń i systemów;
- kontrolę wyników badań analitycznych;
- sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji oczyszczalni;
- kontrolę szkoleń;
- kontrolę oznakowania;
- sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej;
- wyposażenie w środki ochrony bhp;
- wyposażenie w środki ochrony ppoż.;
- prawidłowość wykonania rozruchu – w tym spełnienia gwarancji technologicznych oraz różnych trybów działania systemu AKPiA
- wyposażenia w tablice informacyjne (oznakowanie obiektów) oraz tablice informacyjno – ostrzegawcze.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ST-00.01.

Częściowy odbiór robót w etapie prac przygotowawczych i rozruchu właściwego następować będzie w odniesieniu do wyodrębnionych węzłów rozruchowych. Końcowy odbiór wszystkich węzłów, tj. całego zakresu rozbudowy oczyszczalni nastąpi po zakończeniu rozruchu w momencie przekazania do eksploatacji.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01.

Poniżej przyporządkowano wyodrębnione składowe kosztów rozruchu do Wykonawcy (W) lub Zamawiającego (Z). Wykonawca winien w swojej kalkulacji uwzględnić wszystkie koszty związane z robotami rozruchowymi, które nie zostały przyporządkowane Zamawiającemu nawet, jeśli dany składnik kosztów nie jest ujęty w tabeli poniżej.

Identyfikacja płatnika kosztów ponoszonych w czasie robót rozruchowych

Składnik kosztów	Etap robót rozruchowych		
	Prace przygotowawcze	Rozruch właściwy	Przygotowanie do odbioru
Doposażenie i wyposażenie obiektów:			
- Doposażenie w sprzęt BHP	W	-	-
- Doposażenie obiektów w sprzęt p-poż.	W	-	-
Niezbędne oznakowanie obiektów i stanowisk pracy:			
- Tablice informacyjne i ostrzegawcze	W	-	-
- Tabliczki oznakowania zasuw i rodzaju, kierunku przepływu mediów	W	-	-
- Niezbędne instrukcje oraz znaki BHP a także znaki ochrony i higieny pracy	W	-	-
Materiały eksploatacyjne	W	W	W
Media (woda, energia elektryczna)	Z	Z	Z
Wywóz i utylizacja odpadów	Z	Z	Z
Personel Wykonawcy	W	W	W
Personel Użytkownika i Zamawiającego	Z	Z	Z
Nadzór z ramienia nadzoru autorskiego	W	W	W
Szkolenia (dwukrotne)	W	W	W
Badania analityczne	W	W	W
Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa	W	W	W

Cena za personel Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty osobowe związane z zatrudnieniem tego personelu takie jak:

- wynagrodzenie za pracę;
- ubezpieczenie społeczne, zdrowotne i inne pochodne wynagrodzenia;

- koszty delegacji, wyżywienia i zakwaterowania;
- nagrody;
- odszkodowania.

Cena za szkolenia rozliczana w komplecie obejmuje:

- przygotowanie programu szkolenia;
- koszty materiałów szkoleniowych;
- koszty materiałów eksploatacyjnych zużytych w związku ze szkoleniem;
- koszty wynajmu sal, pomieszczeń, sprzętu związanego ze szkoleniami,
- wynagrodzenia osób prowadzących szkolenie.

Cena za wyposażenie eksploatacyjne obejmuje:

- projekt wyposażenia wykonywanego indywidualnie (np. tablice);
- zakup;
- transport;
- składowanie;
- ubezpieczenie;
- zainstalowanie.

Cena za dokumentację rozruchową i porozruchową obejmuje:

- opracowanie;
- koszty nośników i powielenia;
- koszty opinii, uzgodnień, zatwierdzeń itp.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109 poz. 719);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 (Dz.U. Nr 33 Poz.270)

zmieniające Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690);

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U.03.121.1139 z dnia 11.07.2003 r.);
- Pracy zbiorowej „Rodzaje i zasięg niekorzystnych oddziaływań obiektów związanych z oczyszczaniem ścieków” pod red. dr inż. Andrzeja Kuliga, W-wa 1990 r.;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137);
- Polska Norma PN-92/N-01256/01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa;
- Polska Norma PN-92/N-01256/02. Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja;
- Polska Norma PN-B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. Ustanowiona przez PKN 28.11.1997;
- Międzynarodowa norma PN-EN ISO 7010:2012E Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa, Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. 2017 poz. 1566)
- Ustawa prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. – art. 99 ust. 1 (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 oraz 2019 r. poz. 125 i 534)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r);

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003 r.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182)
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie) wraz ze zmianami: dyrektywą 2009/127/WE, rozporządzeniem 569/2009 i sprostowaniem;
- Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) zmieniona przez Dyrektywę 2007/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r.;
- Dyrektywa Rady z dnia 29 maja 1990 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracy z urządzeniami wyposażonymi w monitory ekranowe (piąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 87/391/EWG) zmieniona przez: Dyrektywa 2007/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r.;
- Dyrektywa 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy Rady 89/391/EWG);
- Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) zmieniona przez: Dyrektywa 2007/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r.;

- Dyrektywa 2000/54/WE parlamentu europejskiego i rady z dnia 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy (siódma dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Na podstawie art. 45 ust. 1 pkt 1, 3 i 4 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145, z późn. zm.))
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 19 marca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie składowisk odpadów²⁾ Na podstawie art. 124 ust. 6 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020 r. poz. 797, 875 i 2361)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA KLIMATU I ŚRODOWISKA z dnia 19 marca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie składowisk odpadów Na podstawie art. 124 ust. 6 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020 r. poz. 797, 875 i 2361)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 06.01 Instalacja wentylacji, dezodoryzacji i ogrzewania

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

Grupa robót - 45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót –

45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

45331100-7 - Instalacje centralnego ogrzewania

Kategoria robót

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45252100-9 - Zakłady oczyszczania ścieków

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach	6
2.2. Podstawowe materiały do wbudowania i zamontowania	7
2.3. Składowanie materiałów	7
3. SZPRZĘT	7
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Wymagania ogólne	8
5.1.1. Montaż przewodów.....	9
5.1.2. Wentylator kanałowy	10
5.1.3. Wyrzutnie	11
5.1.4. Montaż grzejników.....	11
5.1.8. Filtry dezodoryzacyjne.....	12
5.2. Wymagania szczegółowe.....	14
5.2.1. Stacja przyjmowania i pompowania tłuszczu Ob. 42 SPPT.....	14
5.2.2. Osadnik wstępny Ob. 44 OWS i komora rozdziału KRS	14
5.2.3. Pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego z komorą na części pływające i tłuszcze OB. 44 POWN.....	14
5.2.4. Pompownia ścieków surowych Ob. 44 PSY	15
5.2.5. Wykonanie instalacji wentylacyjnej	15
5.3. Wymagania szczegółowe dla wybranych urządzeń.....	16
5.3.1. Wentylator kanałowy	16
5.3.2. Czujniki gazów niebezpiecznych	17
5.3.3. Grzejniki elektryczne	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
6.1. Materiały	18

6.2. Kontrola pracy wentylacji mechanicznej i instalacji dezodoryzacji	18
6.2.3. Procedura prac.....	19
6.2.3.1. Wymagania ogólne	19
6.2.3.2. Kontrola pracy wentylatora.....	19
6.2.3.3. Kontrola pracy grzejnika elektrycznego	20
6.3. Pomiary kontrolne	20
7. ODBIÓR ROBÓT	20
7.1. Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac	20
7.2. Wykaz dokumentów wymaganych przy odbiorze	21
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	22
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	23
9.1. Normy	23
9.2. Inne.....	24

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej, instalacji dezodoryzacji oraz ogrzewania elektrycznego przewidzianych w projekcie.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

Wentylacja pomieszczenia - Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

Wentylacja mechaniczna - Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

Wentylacja grawitacyjna - (naturalna) jest to wentylacja powodująca podciśnienie w pomieszczeniu, w którym ruch powietrza jest wywołany przez energię potencjalną mas powietrza i przez energię kinetyczną wiatru

Instalacja wentylacji - Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

Wentylator - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Dezodoryzacja lub biofiltracja powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego substancji złośliwych.

Przewód wentylacyjny - Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

Przepustnica - Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez

zmianę oporu przepływu

Grzejnik elektryczny – urządzenie elektryczne służące do ogrzewania pomieszczeń na zasadzie zjawiska konwekcji

Termostat – urządzenie bądź element urządzenia utrzymujący zadaną temperaturę poprzez aktywne działanie.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Dopuszcza się zamiennie rozwiązania w stosunku do projektu (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych;
- przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania);
- uzyskania akceptacji projektanta i Inżyniera budowy

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zm. i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 542 z późn. zm.).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach

- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich

obsługi, konserwacji lub wymiany.

- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Podstawowe materiały do wbudowania i zamontowania

- Kanały wentylacyjne ze stali nierdzewnej kwasoodpornej w gat. OH18N9 wg PN-EN 10088-1:2014-12 lub inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi
- Wentylator wywiewny kanałowy
- Przepustnice powietrza na instalacji dezodoryzacji;
- Grzejniki elektryczne przemysłowe z termostatem;
- Termometry

2.3. Składowanie materiałów

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt nie wymaga opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem: śrub i nakrętek, farb i lakierów.

Opakowania szkieletowe wymaga wentylator kanałowy wywiewny. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Inny sposób składowania wymaga uzgodnienia z Inżynierem.

3. SZPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01.

Stosowany sprzęt powinien być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inżyniera.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Do wykonania zawartych w specyfikacji technicznej prac należy stosować n/w. sprzęt:

- nożyce gilotynowe mechaniczne elektryczne;
- spawarka;
- spawarka elektryczna wirująca 300 A;
- sprężarka powietrza przewodna elektryczna;
- narzędzia montażowe przynależne do systemu rur stalowych - gwintownice elektromechaniczne stacjonarne i przenośne;
- elektronarzędzia;
- giętarka do rur

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny ze specyfikacją lub inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01.

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki transportu materiałów i urządzeń.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Wymagania dotyczące transportu rur podano w ST-05.02. pkt. 4.

Transport powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506 lub równoważnych.

- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001 lub równoważnej.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434 lub równoważnej.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002 lub równoważnej.
- Warunki montażu urządzeń (wentylatory, kanały).
- Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu wynosi $\pm 5\%$
- Wywietrzaki zintegrowane i dachowe należy osadzić na podstawach dachowych.
- Należy montować wentylatory dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach, Wykonanie robót związanych z siecią biofiltracyjną, przyłączami wodociągowymi i kanalizacyjnymi podano w ST-05.02 pkt. 5.

5.1.1. Montaż przewodów

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania kanału wentylacyjnego.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów;
 - materiału izolacyjnego;

- elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

5.1.2. Wentylator kanałowy

- Sposób zamocowania wentylatora kanałowego powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań przenoszonych przez te wentylatory na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylatory należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora i całego wywietrzaka.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.
- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatorów i jednocześnie aby drgania wentylatorów

nie były przenoszone na instalację.

- Podczas montażu wentylatorów należy zapewnić:
 - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
 - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
 - ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką, nie dotyczy to wentylatorów kanałowych posadowionych wewnątrz obiektów.
- Zasilanie elektryczne wirnika wentylatorów powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatorów;
- Montaż wywietrzaków zintegrowanych na podstawach dachowych, montaż wentylatorów kanałowych w osi zładu wentylacji wywiewnej na jego końcu w pomieszczeniu wentylowanym na początku;
- Wszystkie wentylatory dachowe odporne i zabezpieczone przed działaniem wysokich (co najmniej 60°C) i niskich temperatur.

5.1.3. Wyrzutnie

Konstrukcja wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Wyrzutnie powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia.

5.1.4. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Minimalne odstępny grzejników od ścian podłóg o podokienników

	Odstęp minimalny w cm				
	Od ściany za grzejnikiem	Od ściany bocznej we wnęce z boku bez zamontowanej armatury ¹⁾ z armaturą ²⁾	Od podłogi	Od podokiennika	Od sufitu
Grzejniki elektryczne	5	1) 15 2) 25	7	7	30

Grzejniki należy montować na dwóch wspornikach oraz przymocować dodatkowo do

ściany.

- Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.
- Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.
- Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady.
- Grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
- Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.
- Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tabeli Tabela 3 - Minimalne odstępów grzejników od ścian, podłóg i podokienników.

5.1.8. Filtry dezodoryzacyjne

Zastosowanie urządzeń dezodoryzacyjnych ma na celu wyeliminowanie lub ograniczenie udziału (stężenia) odorów oraz innych szkodliwych organicznych i nieorganicznych substancji w strumieniu zanieczyszczonego powietrza oraz gazów odlotowych. Dotyczy to przede wszystkim siarkowodoru, amin, merkaptanów i amoniaku.

Filtr 56FDA będzie służył do dezodoryzacji powietrza wentylacyjnego usuwanego spod przykryć hermetycznych obiektu nr 44 OWS. (spod przykrycia hermetycznego, z komory rozdziału, z pompowni ścieków surowych po osadniku) oraz z komory na flotat obok POWN. W kolejnym etapie do systemu neutralizacji odorów podłączone zostaną również OB. 41 Piaskownik napowietrzany z komorą połączeniową 41.1 oraz OB. 43 komora tłuszczu.

Wymagane strumienie dezodoryzacji

Wymagane strumienie powietrza kierowanego do dezodoryzacji zostały wyznaczone na podstawie wyższej wartości objętości całkowitej i objętości nad lustrem ścieków, poszczególnych zbiorników podlegających dezodoryzacji, a z hali krat na podstawie objętości kanałów technologicznych i wydajności podanych przez producenta urządzeń

(w przypadku podłączeń do urządzeń). Obliczenia przedstawia poniższa tabela. Na szarym tle zaznaczono podłączenie do systemu neutralizacji odorów obiektów z etapu I.

Objętości powietrza kierowanego na filtr dezodoryzacji 56FDA z poszczególnych obiektów

Lp.	Technologiczne źródła emisji zanieczyszczeń powietrza	Założenia technologiczne w zakresie ilości wymian powietrza	Kubatura wentylowana	Kubatura wentylowana	Ilość wymian powietrza na godzinę	Obliczeniowa ilość powietrza złownego
1	2	3	4	5	6	7
1	Komora połączeniowa przed piaskownikiem	Odciąg powietrza złownego z komory	19,73 m ³	19,73 m ³	3	59,19 m ³ /h
2	Komora rozdziału ścieków przed piaskownikiem	Odciąg powietrza złownego z komory	49,23 m ³	49,23 m ³	3	147,69 m ³ /h
3	Piaskownik napowietrzany	Odciąg powietrza z czterech komór piaskownika z uwzględnieniem bilansu napowietrzania	254,74 m ³ (jedna komora licząc od poziomu zwierciadła do korony)	1818,96 m ³ (cztery komory + bilans z napowietrzania)	3	3856,88 m ³ /h
4	Komora wylotowa z piaskownika	Odciąg powietrza złownego z komory	64,65 m ³	64,65 m ³	3	193,95 m ³ /h
5	Komora rozdziału ścieków na osadniki wstępne	Odciąg powietrza złownego z komory	53,96 m ³	53,96 m ³	3	161,88 m ³ /h
6	Osadnik wstępny	Odciąg powietrza złownego z osadników wstępnych	292,4 m ³ (Jedna komora licząc od zwierciadła do korony)	584,8 m ³ (w sumie dwie komory)	3	1754,4 m ³ /h
7	Komora wylotu z osadników	Odciąg powietrza złownego z komory	38,94 m ³	38,94 m ³	3	116,82 m ³ /h
8	Komory pomp pompowni ścieków	Odciąg powietrza złownego z pompowni	73,02 m ³	73,02 m ³	3	219,06 m ³ /h
9	Komora na części pływające przy POWN	Odciąg powietrza złownego z komory	14,8 m ³	14,8 m ³	3	44,4 m ³ /h
10	Komora tłuszczy przy piaskowniku	Odciąg powietrza złownego z komory	15 m ³	15 m ³	3	45 m ³ /h
					SUMA	6559,27 m³/h
Założona ilość odciąganego powietrza do filtra dezodoryzacji: 7000 m³/h						

Szczegółowe wymagania i specyfikacje dla filtra 56 FDA opisano w części

technologicznej STWiORB – ST–05.01.

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1. Stacja przyjmowania i pompowania tłuszczu Ob. 42 SPPT

Wentylacja komory suchej

Komora sucha wentylowana grawitacyjnie – przyjęto 2. wymiany (kubatury) powietrza na godzinę. Wentylacja odbywa się przez kanał nawiewny Ø114 x 3,6 mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 lub równoważnej oraz kanał wywiewny Ø114 x 3,6 mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 lub równoważnej. Przewód nawiewny należy sprowadzić 30 cm. Dodatkowo w kanale wywiewnym umieszczono wentylator wywiewny. Wentylator w trybie awaryjnym będzie odciągał powietrze w ilości ~200 m³/h tj. 10 w/h. Systemy detekcji w trybie ciągłym będzie prowadził kontrole stężeń. Po przekroczeniu pierwszego progu ostrzegawczego (10 % DGW dla CH₄ lub NDS: 7 mg/m³ dla H₂S) załoga zostanie poinformowana o występującym niebezpieczeństwie w wyniku załączenia sygnalizacji optyczno-akustycznej, jednocześnie zostanie załączony układ wentylacji awaryjnej wyciągowej na okres 30 min. Dezaktywacja alarmu następuje samoczynnie po spadku mierzonego stężenia gazu poniżej progu. Dodatkowo przewiduje się okresowe włączanie wentylatora, co 8 godzin na okres 30 minut.

Wentylacja i instalacja dezodoryzacji komory mokrej

Komora mokra została połączona z systemem dezodoryzacji powietrza (OB. 75). Odciąg będzie następował przez kanał wywiewny PE DN225 SDR17 (oś kanału odprowadzającego powietrze do dezodoryzacji 3,59 m od dna komory). Aby skompensować wywiew powietrza (dezodoryzacja) zaprojektowano nawiew realizowany za pomocą kanału nawiewnego Ø114 x 1,5 mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301 sprowadzonego 30 cm ponad max. zwierciadło ścieków.

5.2.2. Osadnik wstępny Ob. 44 OWS i komora rozdziału KRS

Instalacja dezodoryzacji osadnika wstępnego

Obiekt podłączony do systemu neutralizacji odorów - OB. 56 filtr dezodoryzacji. Kanał zbiorczy odciagu do biofiltracji DN200 oraz DN125. Odciągi miejscowe DN200, DN150 oraz DN125. Przewody wykonane z PE SDR17.

5.2.3. Pompownia osadu wstępnego niezagęszczonego z komorą na części pływające i tłuszcze OB. 44 POWN

Wentylacja pompowni

Nawiew powietrza do komory pompowni realizowany jest za pomocą kanału

nawiewnego ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 lub równoważnej o średnicy Ø219,1x1,5 mm sprowadzonego 30 cm ponad dno komory. Wywiew w komorze pompowni realizowany jest za pomocą kanału wywiewnego ze stali nierdzewnej kwasoodpornej Ø219,1x1,5 mm sprowadzonego 20 cm pod strop wraz z wentylatorem wywiewnym kanałowym. Wentylator w trybie awaryjnym będzie odciągał powietrze w ilości ~925 m³/h tj. 10w/h. Systemy detekcji w trybie ciągłym będzie prowadził kontrole stężeń. Po przekroczeniu pierwszego progu ostrzegawczego (10 % DGW dla CH₄ lub NDS: 7 mg/m³ dla H₂S) załoga zostanie poinformowana o występującym niebezpieczeństwie w wyniku załączenia sygnalizacji optyczno - akustycznej, jednocześnie zostanie załączony układ wentylacji awaryjnej wyciągowej na okres 30 min. Dezaktywacja alarmu następuje samoczynnie po spadku mierzonego stężenia gazu poniżej progu. Dodatkowo przewiduje się okresowe włączanie wentylatora, co 8 godzin na okres 30 minut.

Wentylacja i instalacja dezodoryzacji komory na tłuszcze

Nawiew powietrza do komory za pomocą przewodu kanału ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 lub równoważnej o średnicy Ø 114,3 x 1,5 mm. Obiekt połączony z systemem biofiltracji powietrza złownego za pomocą przewodu PE DN125 SDR17 (oś przewodu wyprowadzającego 3,2m od dna komory).

5.2.4. Pompownia ścieków surowych Ob. 44 PSY

Wentylacja komory suchej na armature

Wentylacja realizowana przez dwa przewody Ø 219,1 x 1,5 mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wyprowadzone 10 cm pod strop komory.

Instalacja dezodoryzacji komór pompowych i komory rozpliwowej

Komory mokre pompowe oraz komora rozpliwowa po osadniku wstępnym podłączone do systemu neutralizacji odorów OB. 56 FDA. Przewody odprowadzające powietrze DN PE 225 SDR 17 (os przewodów dezodoryzacji od dna komory pompowej – 5,8m)

5.2.5. Wykonanie instalacji wentylacyjnej

Połączenie i prowadzenie kanałów

Materiały użyte do wykonania instalacji wentylacyjnej powinny być trwałe oraz powinny zachowywać szczelność. Trwałość pozwala na wieloletnie bezawaryjne użytkowanie, szczelność konieczna jest do prawidłowego funkcjonowania systemu wentylacyjnego.

Kanały należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Na zakończeniach

kanałów na zewnątrz zamontować nasadę wentylacyjną z daszkiem ochronnym.

Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Zamocowania kanałów wentylacyjnych wykonać w oparciu o kompletne rozwiązania systemowe. Projekt konstrukcji wsporczy i zawiesi dostarcza dostawca systemu.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy niezabezpieczone przeciw korozji przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego czyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie. Gruntowanie 1x farbą ftalową minową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Eksploatacja

Urządzenia wentylacyjne nie wymagają stałej obsługi i są dozorowane okresowo. W ujętych w projekcie rozwiązaniach zachowano odpowiednią ilość miejsca dla dostępu dla obsługi urządzeń. Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis. Instalacje wentylacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

5.3. Wymagania szczegółowe dla wybranych urządzeń

5.3.1. Wentylator kanałowy

- Obudowa wentylatorów z ocynkowanej blachy stalowej;
- Wentylatory posiadające zabezpieczenie przed przegrzaniem silnika;
- Możliwość stopniowej lub płynnej regulacji wydajności;
- Osiowy kierunek przepływu powietrza przez wentylator;
- Koło wirnikowe wentylatorów o wysokiej sprawności, z łopatkami wygiętymi do tyłu, wykonane z tworzywa sztucznego;
- Zespół wirnik – silnik wyważony statycznie i dynamicznie, zgodnie z normą DIN ISO 21940-11 w klasie G 6.3.
- Zasilanie: **230 V**
- Częstotliwość: **50/60 Hz**
- Maks. temperatura pracy: **60°C**
- Zestawienie wymagań dla wentylatorów umieszczonych w poszczególnych obiektach:

Dla obiektu 44 POWN:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| ○ Moc wentylatora: | min. 0,12 kW |
| ○ Obroty silnika: | max. 2390 obr./min |
| ○ Stopień ochrony: | min. IP 44 |
| ○ Waga: | do 3,0 kg |
| ○ Średnica wirnika: | 200 mm |
| ○ Wydajność nominalna: | ~925 m³/h |

Dla obiektu 42:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| ○ Moc wentylatora: | min. 0,03 kW |
| ○ Obroty silnika: | max. 2650 obr./min |
| ○ Stopień ochrony: | min. IP 44 |
| ○ Waga: | do 2,0 kg |
| ○ Średnica wirnika: | 100 mm |
| ○ Wydajność nominalna: | ~200 m³/h |

5.3.2. Czujniki gazów niebezpiecznych

Czujnik metanu

Należy zainstalować dwuprogowy detektor metanu wyposażony w półprzewodnikowy sensor z wbudowanym filtrem węglowym umożliwiającą selektywne wykrywanie metanu. Przekroczenie stężenia 10 %DGW dla metanu spowoduje uruchomienie systemu wentylacyjnego oraz pulsującego sygnału optycznego na sygnalizatorze ostrzegawczym. Przekroczenie stężenia 30 %DGW uruchomi dodatkowo sygnalizację akustyczną sygnalizatora. Lokalizacja czujników w obiektach: 42 SPPT, 44 POWN.

Czujnik siarkowodoru

W wersji pomiarowej wyposażony w elektrochemiczny sensor po przekroczeniu wartości NDS dla siarkowodoru spowoduje uruchomienie systemu wentylacyjnego oraz pulsującego sygnału optycznego na sygnalizatorze ostrzegawczym. Przekroczenie stężenia NDSch dla siarkowodoru uruchomi sygnalizację akustyczną sygnalizatora. Detektory należy podłączyć do jednego wspólnego pomiarowego modułu alarmowego zasilanego z 230 V AC, posiadającego dwa komplety wyjść przekaźnikowych i napięciowych, wyjście RS-485 z protokołem Modbus RTU umożliwiającym odpytanie stanów pracy każdego detektora z osobna, wyjście awarii centrali/systemu detekcji, które należy połączyć z systemem wentylacyjnym. Detektory należy łączyć z centralą poprzez koncentrator okablowania – urządzenie pośredniczące w połączeniu wersji 8 lub 16 kanałowe. Lokalizacja czujników w obiektach: 42 SPPT, 44 POWN.

5.3.3. Grzejniki elektryczne

W obiekcie nr 44 POWN i budynku wejściowym OB. 44.1 a także w komorze suchej Ob.42 SPPT przewidziano ogrzewanie elektryczne. W pompowni POWN to zadanie będą spełniać dwa grzejniki elektryczne każdy mocy 2 kW, natomiast w komorze suchej SPPT jeden grzejnik elektryczny o mocy 1,5 kW. Wymaga się aby grzejniki były przystosowane do montowania w obiektach przemysłowych i zagrożonych wybuchem EX oraz wyposażone w termostat. Umieszczenie grzejników według dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

Kontrolę jakości wykonanych robót związanych z siecią biofiltracyjną, przyłączami wodociągowymi i kanalizacyjnymi podano w ST-05.02 pkt. 6.

6.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Kontrola pracy wentylacji mechanicznej i instalacji dezodoryzacji

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń;
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;

- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2.3. Procedura prac

6.2.3.1. Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń oraz części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

- Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.
- Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.
- Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.
- Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.
- Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.
- W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.2.3.2. Kontrola pracy wentylatora

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;

- Działanie wyłącznika;
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.2.3.3. Kontrola pracy grzejnika elektrycznego

- Kontrola termostatu i nastawy temperatury,
- Kontrola temperatury w pomieszczeniu za pomocą termometru;
- Kontrola czasu pracy grzejnika elektrycznego

6.3. Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7 oraz PN-EN 12599:2002/AC:2004 lub równoważnej.

7.1. Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

- Badanie ogólne
 - Dostępności dla obsługi;
 - Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;

- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Badanie wentylatora
 - Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
 - Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
 - Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
 - Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
 - Sprawdzenie zamocowania silników;
 - Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
 - Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatorów (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
 - Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatorów i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
 - Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemienia;
 - schematów połączeń w obudowach.

Zasady odbioru robót związanych z siecią biofiltracyjną i przyłączami wody technologicznej podano w ST-05.02.

7.2. Wykaz dokumentów wymaganych przy odbiorze

- Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych;
- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);

- Liczba użytkowników;
- Czas działania;
- Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- Inne źródła emisji (jeśli występują);
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni i wyrzutni powietrza;
- Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

Wykaz dokumentów inwentarzowych:

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy);
- Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji;
- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne zasady płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy;
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych;
- montaż rur, kształtek, armatury, odwadniaczy;
- przygotowanie urządzeń do montażu;
- wykonanie kompletnych instalacji wentylacyjnych
 - wentylacji mechanicznej;
 - instalacji grawitacyjnej;
 - instalacji deodoryzacji
- przygotowanie i uruchomienie urządzeń wentylacyjnych;
- oznakowanie armatury;
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- montaż rur ochronnych;
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób i badań;
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem;
- uporządkowanie obiektu po robotach;
- odtworzenie nawierzchni drogowych;
- odtworzenie zieleni;
- uzyskanie wszelkich wymaganych dokumentów;
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

9.1. Normy

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary

- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-EN 12792:2006 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja – Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
- PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U)

9.2. Inne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 poz. 1332 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 poz. 1422)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - T. II Instalacje sanitarne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych - zeszyt 6 - COBRTI Instal
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych". Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 5 Warszawa 2002 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 06.02 Instalacja wewnętrzna wody technologicznej i odwodnieniowa

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział -

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupa robót –

45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót –

45330000-9 - Hydraulika i roboty sanitarne

Kategoria robót

45232151-5 Węzły do przepompowywania wody

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót objętych ST	5
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Wymagania ogólne stosowanych materiałów	6
2.2. Wymagania ogólne dla stosowanych materiałów	6
2.2.1. Parametry fizyko-chemiczne rur stalowych ocynkowanych	6
2.2.3. Parametry fizyko-chemiczne rur PE	7
2.3. Składowanie materiałów	7
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Wymagania ogólne	9
5.2. Przewody	9
5.2.1. Instalacje wody technologicznej	9
5.3. Tuleje ochronne	11
5.4. Łączenie rur i armatury	12
5.4.1. Połączenia spawane	12
5.4.2. Połączenia gwintowane	13
5.4.3. Połączenia kołnierzowe	14
5.4.4. Zasady montażu instalacji rur PE	14
5.4.5. Montaż armatury	15
5.5. Badanie szczelności i dezynfekcja	16
5.5.1. Przygotowanie i przebieg badania szczelności wodą zimną	16
5.5.2. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem	18
5.5.3. Dezynfekcja	19
5.5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne	20
5.6. Zestawienie wyposażenia	20

5.6.1. Stacja przyjmowania i pompowania tłuszczy Ob. 44 OWS.....	20
5.6.2. Osadnik wstępny Ob. 44 OWS	21
5.6.3. Pompownia osadu wstępnego niezagęszczanego Ob. 44 POWN	21
5.7. Wymagania szczegółowe dla niektórych stosowanych urządzeń i osprzętu.....	21
5.7.1. Zasuwa odcinająca.....	21
5.7.2. Elektrozawór wody technologicznej	22
5.7.3. Pompa odwodnieniowa	22
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
6.2. Materiały	23
6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót.....	23
7. ODBIÓR ROBÓT	24
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	24
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	25
9.1. Normy	25
9.2. Inne.....	25

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3 w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych wody technologicznej przewidzianych w projekcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie:

- instalacji wewnętrznej wody technologicznej w obiekcie nr:
 - 42: Stacja przyjmowania i pompowania tłuszców SPPT
 - 44: Osadnik wstępny, pompownia osadu wstępnego niezagęszczonego OWS, POWN;
- Instalacji odwodnieniowej rzapia w obiekcie nr:
 - 42: Stacja przyjmowania i pompowania tłuszców.

1.4. Określenia podstawowe

Instalacja wewnętrzna wody technologicznej – Instalacja doprowadzająca wodę z pompowni wody technologicznej do poszczególnych urządzeń wymagających płukania oraz do wspomagania procesów technologicznych.

Pozostałe określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących odpowiednich Polskich Normach i ST-00.01. "Wymagania ogólne".

Rzap – kanał lub korytko zbiorcze w posadzce na odcieki, w którym umieszczona jest pompa odwodnieniowa.

Pompa odwodnieniowa – pompa odprowadzająca niepożądane odcieki gromadzące się w rzapiu do wewnętrznej lub zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej.

1.5. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00.01. "Wymagania ogólne" .

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność

z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta i zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.

Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego. Instalację wody pitnej poddać dezynfekcji.

Instalacje wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST i zasadami wiedzy technicznej. Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01.

2.1. Wymagania ogólne stosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami bądź inne o ile zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 542 z późn. zm.).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Podstawowe materiały do wbudowania:

- Woda technologiczna:
 - Rurociągi ze stali nierdzewnej kwasoodpornej i PE;
 - Elektrozawory;
 - Zasuwy odcinająca;
 - Złączka hydrantowa na węża;

2.2. Wymagania ogólne dla stosowanych materiałów

2.2.1. Parametry fizyko-chemiczne rur stalowych ocynkowanych

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury stalowe:

- materiał: stal nierdzewna gat. 1.4301 lub równoważna
- medium: woda technologiczna

2.2.3. Parametry fizyko-chemiczne rur PE

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PE:

- materiał: **PE**
- struktura: **ścianka lita o jednorodnej strukturze**
- sztywność obwodowa: **SN5**
- SDR: **11/17**
- medium: **woda wodociągowa, woda technologiczna**
- wyrób zgodny: **PN-EN 1852-1:2010 lub równoważną**

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00.01.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inżyniera.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych:

- nożyce do cięcia;
- szczypce do złączy zaciskowych;
- wiertarka;
- gwintownica;
- elektronarzędzia;
- pompy ciśnieniowe nurnikowe do prób ciśnieniowych;
- aparatura kontrolno pomiarowa (manometry);
- przenośne drabiny składane, podesty montażowe, przesuwne rusztowania

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny ze specyfikacją lub inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00.01.

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do ich przewozu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami

producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Do każdego opakowania wytwórca powinien przymocować przywieszkę zawierającą:

- nazwę wytwórcy;
- cechę materiału;
- postać lub stan kwalifikacyjny;
- wymiary;
- numer partii;
- masę netto i brutto.

Do jednostki ładunkowej wytwórca powinien dołączyć:

- atest hutniczy;
- świadectwo jakości.

Do transportu materiałów zaleca się użyć następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy;
- samochód dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00.01.

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska;
- ochrony przed hałasem i drganiami;
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.2. Przewody

5.2.1. Instalacje wody technologicznej

Przejścia przewodów przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych z PVC

o średnicach co najmniej 1 dymensje większą od przewodu. Przewody izolować termicznie i przeciwwilgociowo zgodnie z zał. Nr 2 p.1.5. Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.
- Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić w bruzdach ściennych.
- Przewody prowadzone po ścianach zewnętrznych, pomostach, itp. przewidziane w dokumentacji projektowej należy zabezpieczyć przed zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej poprzez zaizolowanie cieplne z zastosowaniem kabli grzejnych.
- Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.
- Rozdzielcze przewody wodociągowe i wody technologicznej mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego przy spełnieniu następujących warunków:
 - temperatura wewnętrzna pomieszczeń jest zawsze powyżej 0 °C,
 - przewody układane są na głębokości co najmniej 0,3 m poniżej poziomu podłogi w kanałach odkrywanych na całej długości lub przełazowych albo podłoga nie tworzy szczelnej płyty nad przewodem.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z dokumentacją projektową. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.
- Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej zgodnie z zał. Nr 2 p.1.5. Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, aby przy wydłużeniach cieplnych:
 - powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzdy

i materiał ją zakrywający,

- w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia.
- Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.
- Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamrażaniem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
 - dla przewodów średnicy 32-50 mm - 5 cm,
 - dla przewodów średnicy 65 do 80 mm - 7 cm,
 - dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).
- Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.
- Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.
- Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody zimnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł.
- W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe należy osadzić tuleje ochronne.

5.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. Przy zastosowaniu tulei ochronnych należy przestrzegać następujących zasad:

- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury;
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki;
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających;
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów wg rozp. MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie;
- w przypadkach wskazanych w Dokumentacji Projektowej wykonany przepust w tulei ochronnej powinien być wodoszczelny lub gazoszczelny;
- przejście rura w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.4. Łączenie rur i armatury

5.4.1. Połączenia spawane

Połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:

- spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa;
 - spawanie łukowe elektrodami otulonymi;
 - inne nie stosowane powszechnie w warunkach budowy zatwierdzone przez Inżyniera
- Przy połączeniu spawanym należy:
- możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie;
 - stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem;
 - nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych;
 - nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.
 - Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4 mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100 mm.

- Sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w odpowiednich przepisach;
- Do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty według PN-EN ISO 636:2017-08 lub równoważnej;
- Spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania.
- Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych.
- Sposoby przygotowania brzegów do spawania przy wykonywaniu spoin czołowych i pachwinowych o różnych grubościach podane są w odpowiednich przepisach
- Uzyskanie poprawnego połączenia spawanego zależy w znacznym stopniu od:
 - sposobu ukosowania łączonych brzegów,
 - średnic elektrod stosowanych do wykonywania ściegów spoiny.

5.4.2. Połączenia gwintowane

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10226-1:2006. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody).

Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C. Połączenia

gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

5.4.3. Połączenia kołnierzowe

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi.

Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówką elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie.

Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przestłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

5.4.4. Zasady montażu instalacji rur PE

Instalacje rurowe z polipropylenu można montować :

- na ścianach budynków,
- w bruzdach ściennych,
- w kanałach (szybach) instalacyjnych,
- w przestrzeniach nadstropowych lub podłogowych .

We wszystkich tych przypadkach należy uwzględnić wydłużenie termiczne przewodów.

Rodzaje stosowanych połączeń:

- Zgrzewane :
 - doczołowe (bez użycia kształtek)
- Gwintowane :

- kształtki z gwintem wykonanym w tworzywie;
- kształtki z wtopionym gwintem metalowym.

5.4.5. Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.
- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych.
- Wysokość zawieszenia armatury i jej zamocowanie wykonać wg obowiązujących przepisów.
- Skrzynki odpływowe na pionach kanalizacji deszczowej umieszczać na wysokości 0,5 m nad terenem. Skrzynka rewizyjna powinna być wyposażona w kratkę i zamykany otwór rewizyjny.
- Czyszczaki instalacji kanalizacji sanitarnej należy umieszczać:

- Na przewodzie odpływowym przy wyjściu z budynku;
- Przed uskokiem (kaskadą) przewodu odpływowego;
- Na przewodach spustowych (pionach) przed przejściem ich do przewodów odpływowych;
- Na podejściach o długości większej niż 2,5 m;
- Bezpośrednio przed włączeniem do przewodu spustowego na prostych odcinkach przewodów odpływowych w zależności od średnicy:
 - przy 0 0,10-0,15 - na przewodach dla ścieków sanitarnych 15m, dla ścieków przemysłowych 20m,
 - przy 00,20-0,30 - na przewodach dla ścieków sanitarnych 25m, dla ścieków przemysłowych 30m.
- Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:
 - Zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalek, zlewozmywaków - 0,25 -0,35 m nad przyborem,
 - Baterie ściennie i mieszacze do natrysków - 1,0 - 1,5 m nad posadzką basenów, licząc od wylotu podejść czerpalnych.

5.5 Badanie szczelności i dezynfekcja

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji. dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

5.5.1. Przygotowanie i przebieg badania szczelności wodą zimną

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest

instalacja nie może być przemarznięta. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą.
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - 0,1 bar przy zakresie do 10 bar;
 - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tabeli poniżej.
- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna

być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i pogoda nie powinna być słoneczna.

- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Tabela - Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję albo miedzi)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane* kołnierzone	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego obserwacja instalacji	1/2 godziny	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego obserwacja instalacji	1/2 godziny	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
*) połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem			

5.5.2. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju w przypadku, kiedy uzasadnione jest niskimi temperaturami za zgoda Inżyniera.

- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinna przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 3 50 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu

wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.

- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5.5.3. Dezynfekcja

Po wykonaniu instalacji zw. i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jej płukania , używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana , aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Instalację można uznać za dostatecznie wypłukaną, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Instalacja może być oddana do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnych wyników analizy bakteriologicznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami (Dz.U. 2015 poz. 1989 z późn. zm. (R) Jakość wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi).

5.5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Rurociągi stalowe ocynkowane zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża.
 - Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.
 - Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.
- Gruntowanie podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:
 - Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni elementów stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości średnio 40 um.
 - Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 40 um.
- Malowanie nawierzchniowe o ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości średnio ok. 100 um. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne

Wykonawca uwzględni warunki techniczne wykonania zabezpieczenia przeciwkorozyjnego w zależności od lokalizacji elementów stalowych i potencjalne zagrożenia.

5.6. Zestawienie wyposażenia

5.6.1. Stacja przyjmowania i pompowania tłuszczów Ob. 44 OWS

Do obiektu 42 doprowadzono wodę technologiczną w celu przepłukania urządzeń i ciągów technologicznych. Wodę doprowadzono przewodem $\varnothing 60,3 \times 2,0$ mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301. Odcięcie wody za pomocą zasuwy nożowej z napędem ręcznym.

Tabelaryczne zestawienie wyposażenia obiektu przedstawiono w części technologicznej STWiORB – ST.05.01

5.6.2. Osadnik wstępny Ob. 44 OWS

Do osadnika wstępnego podłączono wodę technologiczną w celu usprawnienia procesu technologicznego jakim jest grawitacyjne odprowadzenie tłuszczów pływających. Rurociągi wody technologicznej wewnątrz osadnika – DN 110 PE SDR 11 zakończone elektrozaworami DN 63.

Tabelaryczne zestawienie wyposażenia obiektu przedstawiono w części technologicznej STWiORB – ST.05.01

5.6.3. Pompownia osadu wstępnego niezagęszczonego Ob. 44 POWN

Do pompowni osadu wstępnego niezagęszczonego doprowadzono wodę technologiczną rurociągiem DN 110 PE SDR 11 zakończonym złączką hydrantową na węży w celu przepłukania urządzeń i ciągów technologicznych.

Tabelaryczne zestawienie wyposażenia obiektu przedstawiono w części technologicznej STWiORB – ST.05.01

5.7. Wymagania szczegółowe dla niektórych stosowanych urządzeń i osprzętu

5.7.1. Zasuwa odcinająca

- Połączenia gwintowane lub kołnierzowe owiercone, ciśnienie PN10, 16
- Korpus wykonany z mosiądzu metodą kucia lub z żeliwa sferoidalnego
- Dane techniczne
 - Zespół zamknięcia: wspomagany sprężyną;
 - Nie generuje uderzeń hydraulicznych;
 - Wewnętrzne elementy zaworu wykonane z materiałów niekorodujących
 - Małe straty ciśnienia;
 - Praca w dowolnym położeniu;
 - Otwory kontrolne z korkami;
 - Szczelność przy wysokim i niskim ciśnieniu;
 - Wymagane dokumenty:
 - Atest PZH;
 - Krajowe deklaracje właściwości użytkowych z PN;
 - Karta katalogowa.

Średnica i umiejscowienie według dokumentacji projektowej.

5.7.2. Elektrozawór wody technologicznej

- Elektrozawór z wewnętrznym wspomaganie;
- Urządzenie dedykowane do wody i neutralnych cieczy;
- Maks. temperatura: 90°C;
- Ciśnienie nominalne: 25 bar;
- Korpus zaworu: CW617N UNI EN 12165:98 (odkuvka mosiężna);
- Sprężyna: stal nierdzewna kwasoodporna nie gorszej niż AISI302;
- Trzpień: stal nierdzewna kwasoodporna min. AISI304;
- Membrana: NBR, EPDM lub VITON (FKM);
- Korek: stal nierdzewna kwasoodporna nie gorsza niż AISI430F;
- Pierścień: miedź.

Średnica i umiejscowienie zaworów według dokumentacji projektowej.

5.7.3. Pompa odwodnieniowa

Pompa odwodnieniowa posłuży do odwadniania rząpia w komorze suchej stacji przyjmowania i pompowania tłuszców. Ocieki będą tłoczone pompą do komory mokrej na tłuszcze (obok komory suchej w obiekcie SPPT).

Charakterystyka ogólna:

- Rodzaj pomp: zatapialna;
- Tłoczone medium: ścieki i woda pochodzące z urządzeń i przewodów technologicznych o temperaturze maks. 40°C;
- Śruby stykające się z pompowanym medium wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4307;
- Częstotliwość: 50 Hz;
- Napięcie nominalne: 230 V;

Wymagania szczegółowe dla pomp montowanych w obiektach 42:

- Pompa montowana na stałe;
- Podłączenie na stałe przewodu Ø44,5 x 2,0mm ze stali nierdzewnej kwasoodpornej;
- Wydajność: **min. 10 m³/h**
- Wysokość podnoszenia: **min. 5 m**
- Max. moc na wale: **min. 0,364 kW**

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Kontroli podlega:

- szczelność instalacji wody technologicznej wraz z zamontowaną armaturą;
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową;
- poprawność zamontowania urządzeń;
- zgodność doboru użytych materiałów.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót.

6.2. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z S.T. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz z Warunkami technicznymi.

Kontroli podlega na badaniu:

- szczelności instalacji wraz z zamontowaną armaturą;
- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową;

- poprawności zamontowania urządzeń;
- badania armatury odcinającej pod względem szczelności, doboru, poprawności montażu

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00.00. pkt. 7.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami;
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót;
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- Protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- Dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady płatności podano w ST-00.00 pkt. 8.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy;
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych;
- przygotowanie urządzeń do montażu;
- wykonanie kompletnych instalacji wod.-kan.;
- wykonanie systemu mocowań przewodów;
- wykonanie izolacji termicznych;
- próby szczelności instalacji;
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- kontrola spawów;
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób i badań;
- uporządkowanie obiektu po robotach;
- uzyskanie wszelkich wymaganych dokumentów;

- koszty niezbędnej obsługi serwisowej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

9.1. Normy

- PN-EN 12620+A1: 2010 Kruszywa mineralne do betonu;
- PN-EN 13043: 2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu;
- PN-EN 295-1:2013-06 Wyroby kanalizacyjne. Wymagania i badania;
- PN-EN 124-1: 2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań;
- PN-EN 1610: 2015-10 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;

9.2. Inne

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 poz. 1422 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2015 r. poz. 1989 z późn. zm.);
- Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1994 r.;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - T. II Instalacje sanitarne.;
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002

r. - w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie -Dz. U. nr 75 z 2002 r poz. 690.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.01 Rozbiórka elementów dróg i odtworzenie nawierzchni

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych

lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych
I elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie

terenu

Kategorie robót

45233110-2 – Roboty w zakresie budowy dróg

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Wymagania szczegółowe dotyczące rozbiórek	6
5.1.1. Czynności przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych.....	6
5.1.2. Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych	7
5.1.3. Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych.....	7
5.1.4. Zasady BHP	7
5.2. Wymagania szczegółowe odtworzeń	8
5.2.1. Odtworzenia podłoża gruntowego	8
5.2.2. Odtworzenia warstw konstrukcyjnych	8
5.2.3. Odtworzenia warstw jezdnych	9
5.2.4. Odtworzenie warstw konstrukcyjnych chodnika	10
5.2.5. Odtworzenie zieleńców.....	11
5.2.6. Odtworzenie obramowań nawierzchni	12
5.2.7. Uwagi dodatkowe	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
7. ODBIÓR ROBÓT	13
8. ROZLICZENIE ROBÓT	13
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	15

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Wzrost mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z: rozbiórką i odtworzeniem elementów dróg remontowanych a także elementów gdzie przebiegać będą sieci technologiczne, sanitarne i elektryczne w tym:

- nawierzchnie;
- krawężniki;
- obrzeża i oporniki.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt .1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST – 00.01. Listę materiałów eksploatacyjnych tworzą:

- materiały pochodzące z rozbiórki, które należy poddać ocenie i zdatne do użytku zastosować do ponownego wbudowania;
- materiały niezbędne do wykonania odtworzeń.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00.01. Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- Ładowarki;
- Zrywarki;
- młoty pneumatyczne;
- piły mechaniczne;
- frezarki nawierzchni;
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.01. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.01.

5.1. Wymagania szczegółowe dotyczące rozbiórek

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.

Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie w sposób określony przez Inżyniera. Materiał uzyskany z rozbiórki załadować na samochody samowyladowcze i odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót rozbiórkowych należy wykonać :

- wszelkie niezbędne zabezpieczenia;
- wygradzenia stref bezpieczeństwa

Roboty rozbiórkowe należą do niebezpiecznych, dlatego teren, na którym się odbywają należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Najczęściej występujące zagrożenia to:

- podrażnienia błon śluzowych;
- uszkodzenia głowy;
- uszkodzenia rąk i nóg

5.1.1. Czynności przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych

- Przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów;
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności;
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, kaski, itp.;
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu;
- sprawdzić:
 - prawidłowość przyłączenia urządzeń do sieci elektrycznej i sprężonego powietrza

(czy przewody nie są przetarte, załamane lub uszkodzone w inny sposób)

- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

5.1.2. Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych

NIE WOLNO:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężary o masie przekraczającej ustalone normy;
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń;
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn;
- prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów (przy prędkości przekraczającej 10 m/s prace należy bezwzględnie wstrzymać),

Roboty rozbiórkowe należy:

- prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie lub zwalanie;
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i budowle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,

Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy:

- używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych;
- utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki;
- konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej;
- w razie niemożności uniknięcia w czasie trwania robót większych ilości pyłu, pracowników należy zaopatrzyć w okulary ochronne;
- w czasie trwania robót wszyscy pracownicy powinni stale pracować w kaskach ochronnych.

5.1.3. Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych

Bezwzględnie należy udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym. O problemach prowadzenia robót należy niezwłocznie zawiadomić przełożonego

W razie sytuacji awaryjnej stwarzającej zagrożenie dla otoczenia należy zastosować zrozumiałą i dostrzegalną sygnalizację ostrzegawczą i alarmową.

Każdy zaistniały wypadek przy pracy zgłaszać swojemu przełożonemu, a stanowisko pracy pozostawić w takim stanie, w jakim nastąpił wypadek.

5.1.4. Zasady BHP

Sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych reguluje Rozporządzenie

Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 18.

- Roboty rozbiórkowe powinno wykonywać przedsiębiorstwo mające doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantujące właściwą jakość wykonania.
- Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje , uprawnienia budowlane do kierowania robotami, określające rodzaj robót w danej specjalności budowlanej, są członkami Izby Inżynierów Budowlanych, posiadają aktualne ubezpieczenie OC oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.
- Pracownicy wykonujący prace muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe
- Pracownicy bezwzględnie powinni stosować się do poleceń kierownika budowy odpowiedzialnego na mocy Prawa Budowlanego za koordynację działań zapewniających podczas wykonywania robót zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach BHP oraz w opracowanym przezeń planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Do wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu rozbiórki stosuje się przepisy BHP , w szczególności dotyczące prac na wysokości oraz zasady zawarte w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony, wyraźnie oznakowany, a w miejscach szczególnie niebezpiecznych należy umieścić dodatkowe znaki informujące o zagrożeniu oraz ogrodzić je w sposób trudny do sforsowania przez osoby postronne.

5.2. Wymagania szczegółowe odtworzeń

5.2.1. Odtworzenia podłoża gruntowego

- W każdym przypadku należy dokonać pełnej wymiany gruntu na materiał charakteryzujący się modułami odkształcenia.
- Bezwzględnie należy dokonać odtworzenia warstwy odsączającej lub mrozoochronnej zniszczonej w wyniku dokonanego wykopu. Grubość odtwarzanej warstwy musi być taka sama jak w-wy istniejącej.

5.2.2. Odtworzenia warstw konstrukcyjnych

Odtworzenie warstw podbudowy.

- Do wykonania warstw podbudowy, zwłaszcza w warstwie dolnej, może być wykorzystany materiał podbudowy pierwotnej, jeżeli był składowany oddzielnie i nie został zanieczyszczony gruntem podłoża oraz innymi materiałami obcymi;
- Należy bezwzględnie przestrzegać odbudowy warstw o takiej grubości i z takich

materiałów, jakie posiada istniejąca konstrukcja nawierzchni jezdni. Jeżeli nie jest możliwe zastosowanie takich samych materiałów, to należy zastosować materiały podobne o wymaganych parametrach technicznych i eksploatacyjnych określonych szczególnie w PNS06102: 1997. „Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, w dostosowaniu do występującego obciążenia”;

- Odtworzenie zarówno podbudowy, jak i warstw jezdnych, można wykonać z materiałów i o grubościach warstw podanych w załączniku nr 5 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku (Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późn. zm.) z tym, że jeżeli odtworzenie warstw następuje na obiekcie drogowym po którym poruszają się pojazdy o dopuszczalnym nacisku osi > 80 kN należy przyjmować je dla kategorii ruchu nie mniejszej niż KR3. Należy jednakże pamiętać o całkowitej grubości nawierzchni, która winna spełniać warunek mrozoodporności.

5.2.3. Odtworzenia warstw jezdnych

Nawierzchnia z kostki betonowej:

- Po wykonaniu podbudowy należy oczyszczoną kostkę układać na podsypce piaskowej lub cementowo – piaskowej (w zależności od obciążenia ruchem) o min. grub. 10 cm;
- Odtworzenie nawierzchni musi być zgodne z istniejącym wzorem oraz kolorystyką, jak również grubością istniejącej kostki;
- Niedopuszczalnym jest zabudowywanie materiału uszkodzonego, a zatem uszkodzone elementy należy wymienić na nowe odpowiadające wzorem i grubością istniejącym;
- Przed zasypaniem spoin nawierzchnię należy zagęścić płytą wibracyjną;
- Spoiny należy bezwzględnie zasypać piaskiem lub grysem, który należy wmiatać ręcznie do momentu napelnienia szczelin. Nie wibrować nawierzchni po zasypaniu spoin;
- Odtworzoną nawierzchnię należy pielęgnować (posypywać piaskiem, grysem, uzupełniać brakujące spoiny itd.) tak długo, aż nastąpi pełna stabilizacja zabudowanego materiału;
- Nawierzchnia z kostki betonowej powinna być wykonana zgodnie z BN80/677503/04.
- Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża”.

5.2.4. Odtworzenie warstw konstrukcyjnych chodnika

Odtworzenie warstw podbudowy.

- Podbudowa nawierzchni chodnikowych powinna być wykonana z kruszywa stabilizowanego mechanicznie. Dopuszczalne jest zastosowanie materiałów odpadowych o ile spełniają wymagania związane z ochroną środowiska;
- Do wykonania podbudowy, zwłaszcza w warstwie dolnej, może być wykorzystany materiał podbudowy pierwotnej, jeżeli był składowany oddzielnie i nie został zanieczyszczony gruntem podłoża;
- Podbudowa powinna być wykonana zgodnie z PNS06102: 1997. „Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, w dostosowaniu do występującego obciążenia”;
- W przypadku zasypania wykopu gruntem niewysadzinowym i braku wymogów wykonania podbudowy, wykop zasypać można gruntem (z zagęszczeniem warstwami, grubości max. 20 cm) do głębokości poniżej 25 cm od poziomu istniejącej nawierzchni, następnie ułożyć w-wę kruszywa kamiennego, podsypki i na niej (po zagęszczeniu) nawierzchnię chodnika z elementów właściwych dla danej nawierzchni;
- Przy potrzebie wzmocnienia (grunty trudno zagęszczalne lub słabe, przewidywane zwiększone obciążenia) warstwę podbudowy grubości 65 cm wykonać należy z kruszywa. Na tak wykonanej podbudowie i warstwie 5-10 cm podsypki piaskowej lub cementowo – piaskowej, po zagęszczeniu ułożyć elementy nawierzchni lub bezpośrednio warstwę bitumiczną (na podbudowie!).

Odtworzenie nawierzchni z płytek i kostek betonowych.

- Nawierzchnie należy odbudować zgodnie z ich stanem przed wykonaniem wykopu;
- Płyty lub kształtki należy układać na wykonanej uprzednio podbudowie z kruszywa stabilizowanego mechanicznie;
- Elementy betonowe (płyty, kostki drobnowymiarowe) należy układać na podsypce z mieszanki cementowo – piaskowej 1:4, M-80;
- Podsypka powinna być wyrównana i odpowiednio zagęszczona;
- Płyty należy układać zgodnie z ustalonym wzorem przy zachowaniu przemiennej położenia spoin, o ile taki jest zastosowany w nawierzchni istniejącej;
- Dobór kształtek i sposób ułożenia powinien być zgodny z istniejącym i odpowiadać ich profilowi;
- Przy odbudowie urządzeń, w częściach brzeżnych i na łukach elementy należy

odpowiednio docinać. Dopuszcza się tutaj zamiast docinania elementów betonowych ułożenie kostki kamiennej tzw. mozaikowej (46) cm układanej na podsypce cementowo – piaskowej, a w sytuacjach zakwalifikowanych przez Inżyniera pasem drogowym jako bardzo silnie obciążonych ruchem na zaprawie cementowo – piaskowej 1:4, M-80;

- Spoiny i szczeliny należy zamulić piaskiem lub uszczelnić zaprawą cementowo – piaskową 1:4, M-80;
- Nawierzchnia z płytek lub kształtek musi być układana starannie przy możliwym ścisłym dopasowaniu elementów i uszczelnieniu spoin z zachowaniem równej powierzchni i wymaganych spadków;
- Chodnik należy ułożyć z płyt lub kształtek z rozbiórki nawierzchni z tym, że niedopuszczalne jest zabudowywanie elementów uszkodzonych;
- W razie złego stanu większości elementów betonowych odtwarzaną nawierzchnię chodnika należy wykonać z elementów nowych odpowiadających rodzajem i profilem elementom nawierzchni istniejącej;
- Wymagania i warunki techniczne wykonania nawierzchni chodników z elementów betonowych zawarte są w normie: BN64/884501. „ Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru” .

5.2.5. Odtworzenie zieleńców

- Nawierzchnię poboczy należy przywrócić do takiego stanu, aby powierzchnia jego była tak wyprofilowana, że nie będzie na nim możliwości gromadzenia się wód opadowych, a spadek poprzeczny będzie skierowany w stronę skarpy nasypu lub rowu odprowadzającego wody opadowe. Spadek podłużny musi być zachowany zgodnie z pochyleniem niwelety drogi;
- Materiał użyty na odtworzenie pobocza może być wykorzystany jako materiał pierwotny z tym, że nie może on być zanieczyszczony gruntem podłoża i składowany był oddzielnie;
- Jeżeli pobocze stanowi poszerzenie pasa ruchu, po którym mogą poruszać się lub zatrzymywać pojazdy, to odtworzenie całej konstrukcji musi być analogiczne do odtworzenia konstrukcji jezdni określonego w punktach A, B i C niniejszej Instrukcji;
- Nawierzchnię zniszczonych podczas wykopów zieleńców należy odtworzyć poprzez wykonanie warstwy humusu o grubości min. 15 cm wraz z obsianiem odpowiednią mieszanką traw wraz z zabiegami pielęgnacyjnymi w okresie wzrostu roślin, do czasu właściwego zadarnienia terenu.

5.2.6. Odtworzenie obramowań nawierzchni

- Do obramowania nawierzchni jezdni lub chodnika można użyć materiał rozebrany w trakcie robót z tym, że niedopuszczalne jest zabudowywanie elementów uszkodzonych.
- Wzdłuż wytyczonej linii przebiegu obramowania należy wykonać na głębokości około 0,5 m poniżej wyznaczonego poziomu górnej krawędzi ławę fundamentową z betonu C10/12 (B10) o wymiarach: wys. 15 cm, szer. 40 cm, na której na podsypce cementowo – piaskowej M-80 w proporcji 1:4 osadzić należy krawężniki betonowe lub kamienne.
- Odstępstwem od wykonania ławy betonowej jest posadowienie na ławie z pospółki krawężników kamiennych szerokostopowych tzw. berlinów.
- Spoiny między krawężnikami betonowymi mogą być wypełnione zaprawą cementowo – piaskową wtedy, gdy zadecyduje o tym inspektor nadzoru ze strony Zarządzającego obiektem drogowym.
- W przypadku przyległego do krawężnika chodnika, krawężnik powinien być posadowiony tak, aby górna jego krawędź znajdowała się na równi lub do 2 cm poniżej powierzchni chodnika.
- Obrzeże chodnikowe należy zawsze posadawiać na podsypce cementowo – piaskowej 1:4, M-80 zgodnie z profilem istniejącego chodnika oraz zgodnie z wyniesieniem lub obniżeniem nad lub pod istniejącą nawierzchnią.

5.2.7. Uwagi dodatkowe

- Zniszczone w trakcie prowadzenia wykopów oznakowanie poziome należy przywrócić do stanu przed rozebraniem nawierzchni. Należy do odtworzenia użyć takiego materiału, z jakiego wykonane jest istniejące. Niedopuszczalnym jest odtwarzanie oznakowania poziomego farbą, np. akrylową, w miejscu uszkodzenia masy termoplastycznej.
- Bezwzględnie należy przywrócić do pierwotnej postaci zdemontowane bariery chodnikowe, bariery drogowe, słupki wygradzające, płotki trawnikowe, itp. z tym, że niedopuszczalnym jest montowanie elementów uszkodzonych, które w tym przypadku należy wymienić na nowe.
- W trakcie prowadzenia robót w pobliżu wpustów ulicznych należy je bezwzględnie zabezpieczyć przed przedostaniem się do ich wnętrza zanieczyszczeń. W przeciwnym przypadku należy studzienki wyczyścić, a uszkodzone w trakcie robót elementy konstrukcyjne studzienek należy wymienić na nowe.
- Należy bezwzględnie w trakcie robót utrzymywać w należytych stanie czystości

przyległy do miejsca robót nie zajęty pas drogowy, jak i teren poza nim. Materiał z wykopu musi być tak zabezpieczony, aby nie był w stanie przedostawać się na pas ruchu, po którym poruszają się pojazdy lub piesi.

- Po zakończeniu robót wszystkie zabrudzone i zanieczyszczone miejsca muszą być na trwale uprzątnięte.
- Uszkodzone w trakcie robót okablowanie oświetlenia ulicznego jak również jego części nadziemne muszą być natychmiast przywrócone do stanu pierwotnego z tym, że niedopuszczalnym jest zabudowywanie elementów uszkodzonych.
- Należy bezwzględnie przestrzegać prawidłowego oznakowania miejsca prowadzenia robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.01. pkt 6.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST - 08.05 „Korytowanie i zagęszczenie podłoża”.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.01. pkt 7.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.01. pkt 8.

Cena dla wykonania robót związanych z rozbiórką istniejących nawierzchni dróg i placów obejmuje:

- dla rozbiórki warstw nawierzchni:
 - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
 - rozkucie i zerwanie nawierzchni;
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
 - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem;

- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław;
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki;
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- dla rozbiórki chodników:
 - ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych;
 - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu;
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej;
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki;
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena dla wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i placów wraz z ich odbudową w ramach realizacji robót sieciowych (technologicznych, elektrycznych) obejmuje:

- dla rozbiórki warstw nawierzchni:
 - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
 - rozkucie i zerwanie nawierzchni;
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
 - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem;
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław;
 - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- dla rozbiórki chodników:
 - ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych;
 - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu;
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej;
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- dla wykonania odtworzeń
 - odtworzenie podłoża gruntowego;
 - odtworzenie warstw konstrukcyjnych;
 - odtworzenie warstw jezdnych;
 - odtworzenie warstw konstrukcyjnych chodnika;
 - odtworzenie poboczy, zieleńców;

- o odtworzenie obramowań nawierzchni.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Nie występują.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.02 Koryto – profilowanie i zagęszczanie podłoża

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych

lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych
I elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie
terenu

Kategorie robót

45233110-2 – Roboty w zakresie budowy dróg

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	5
5. WYKONANIE ROBÓT	5
5.1. Wykonanie koryta	6
5.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża	6
5.3. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1. Badania w czasie robót.....	8
6.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	8
6.1.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)	8
6.1.3. Równość koryta.....	8
6.1.4. Spadki poprzeczne.....	9
6.1.5. Rzędne wysokościowe	9
6.1.6. Ukształtowanie osi w planie.....	9
6.1.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)	9
6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża).....	9
7. ODBIÓR ROBÓT	9
8. ROZLICZENIE ROBÓT	9
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	10

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczania podłoża przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01.

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00.01.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny;
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt);
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.01.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych

z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.1. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.2.

5.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być

wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205:1998. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.3. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy,

to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.01.

6.1. Badania w czasie robót

6.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.1.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.1.3. Równość koryta

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.1.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.1.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $+1$ cm, -2 cm.

6.1.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.1.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy od podanego w tabeli 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do $+10\%$.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.1 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.01. pkt 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.01. pkt 8.

Cena wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem;
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp;
- profilowanie dna koryta lub podłoża;
- zagęszczenie;
- utrzymanie koryta lub podłoża;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.03 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej
i wodnej

Klasy robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych
I elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie
terenu

Kategorie robót

45233110-2 – Roboty w zakresie budowy dróg

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Przygotowanie podłoża	7
5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa	7
5.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki	7
5.4. Odcinek próbny.....	8
5.5. Utrzymanie podbudowy	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
7. ODBIÓR ROBÓT	9
8. ROZLICZENIE ROBÓT	9
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	9
9.1. Normy	10
9.2. Inne dokumenty	10

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Podbudowa z kruszywa łamanego przewidziana jest do wykonania podbudowy pomocniczej pod projektowane drogi i place na terenie oczyszczalni.

Zakres prac obejmuje wykonanie podbudowy pod:

- projektowane drogi o nawierzchni z kostki betonowej

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01. Ponadto:

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST – 00.01. pkt 2.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w tabeli 1.

Tabela 1 Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	
31,5	100
20	78 - 100
16	70 - 95
8	51 - 75
4	37 - 58
2	25 - 42
0,5	13 - 23
0,075	2 - 10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania dla kruszywa

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ % (m/m), nie więcej niż	1
10	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00^*$	80

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00.01. pkt 3.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonej w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej;
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki;
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych do zagęszczania; w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.01. pkt 4.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wyprofilowane, równe i czyste. Wszelkie wady podłoża należy usunąć w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej

warstwy przez Inżyniera.

Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli w Inżynier stwierdzi konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy;
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu;
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Wielkość i lokalizację odcinka próbnego uzgadnia Wykonawca z Inżynierem.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podane w ST-00.01 pkt. 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw

przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2 niniejszej ST.

7. ODBIÓR ROBÓT

Zastosowanie mają ogólne zasady odbioru robót podane w ST - 00.01., pkt 7.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.01. pkt 8.

Cena wykonania podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża;
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą;
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania;
- rozłożenie mieszanki;
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej;
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

- PN-EN 1097-5:2008 „Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją”
- PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

9.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.04 Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inż. lądowej i wodnej

Klasy robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie

terenu

Kategorie robót

45233110-2 – Roboty w zakresie budowy dróg

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Betonowa kostka brukowa	6
2.1.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych	6
2.1.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym	6
2.1.3. Składowanie kostek.....	8
2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin szczelin w nawierzchni.....	8
2.3. Krawężniki, obrzeża.....	9
2.4. Materiały do podbudowy	10
3. SPRZĘT	10
4. TRANSPORT	10
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Podłoże i koryto	11
5.2. Konstrukcja nawierzchni	12
5.3. Podbudowa.....	12
5.4. Obramowanie nawierzchni.....	12
5.5. Podsypka.....	13
5.6. Układania nawierzchni z betonowych kostek brukowych	14
5.6.1. Ustalanie kształtu, wymiaru i koloru oraz desenia ich układania	14
5.6.2. Warunki atmosferyczne	14
5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.....	14
5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek.....	15
5.6.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne	15
5.6.5.1. Spoiny.....	15
5.6.5.2. Szczeliny dylatacyjne.....	16
5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu	17
5.8. Wymagania szczegółowe.....	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	18
6.3. Badania w czasie robót.....	18
6.4. Badania wykonanych robót	19
7. ODBIÓR ROBÓT	19
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	20
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	20
9.1. Normy.....	21
10. ZAŁĄCZNIKI.....	21
Załącznik 1. Przykłady kształtów betonowej kostki brukowej.....	21
Załącznik 2. Zalecane grubości betonowej kostki brukowej	22
Załącznik 3. Przykładowe konstrukcje nawierzchni z kostki brukowej	23
Załącznik 4. Przykłady deseni układania betonowych kostek brukowych	24

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odtworzonych nawierzchni z betonowej kostki brukowej dla dróg, placów, dojazdów i opasek.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 w pkt 1.4.

Ponadto:

Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, o stałym lub zmiennym przekroju poprzecznym i długości nie większej niż 1,0m.

Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów podano w ST – 00.01. , pkt 2.

2.1. Betonowa kostka brukowa

2.1.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne określone w katalogu producenta:

- odmianę:
 - kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu);
 - kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
- barwę:
 - kostka szara, z betonu niebarwionego;
 - kostka kolorowa, z betonu barwionego,
- wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1);
- wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
 - długość: od 140 mm do 280 mm;
 - szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm;
 - grubość: od 40 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm (zalecane grubości kostek podano w załączniku 2).

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

2.1.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu określa PN-EN 1338:2005 w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2]

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki: o grubości < 100 mm	C	Długość	szerokość grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być
			± 2	± 2 ± 3	

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
	o grubości ≥ 100 mm		± 3 ± 3 ± 4	≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej: 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrzażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 23 mm $\leq 20\,000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$	
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)			

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabeli

1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338:2005.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.1.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin szczelin w nawierzchni

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub Inżynier nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię:
 - piasek naturalny wg PN-EN 13242+A1: 2010;
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1: 2010,
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1: 2010, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004;
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242+A1: 2010;
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1: 2010,
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- o do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych;
- o do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym;
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.3. Krawężniki, obrzeża

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub Inżynier nie ustali inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek można stosować:

- krawężniki betonowe;
- obrzeża betonowe;
- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej, spełniających wymagania wg 2.2 a i 2.2 b;
- ławach żwirowych, tłuczniowych lub betonowych;
- krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.2.

2.4. Materiały do podbudowy

Materiały do podbudowy pod nawierzchnie z betonowej kostki brukowej ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej Dokumentacji Projektowej lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00.01. , pkt 3.

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach;
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem oraz wykruszaniem naroży. Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom ST.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.01. , pkt 4.

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi,

zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palety zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniu podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach,

chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST – 00.01. , pkt 5.

5.1. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz

zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST - 07.02.

5.2. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST (przykłady konstrukcji nawierzchni podają załączniki 3 i 4).

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie;
- podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

- wykonanie podbudowy;
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków);
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej;
- ułożenie kostek z ubiciem;
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin;
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych;
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce piaskowej, podstawowych czynności jest mniej, gdyż nie występują zwykle poz. 1, 6 i 7, a poz. 3 dotyczy podsypki piaskowej, zaś poz. 5 - wypełnienia szczelin piaskiem.

5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej

powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST.

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych IBDiM lub indywidualnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowań powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.3.

Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przy krawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w właściwej ST.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

5.5. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2.2. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35;
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.6. Układania nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.6.1. Ustalanie kształtu, wymiaru i koloru oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg punktu 2.1.1 oraz deseń ich układania (przykłady podano w załącznikach) powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. W przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.6.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy

temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą

brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.6.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do

kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, spełniającym wymagania punktu 2.2, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania punktu 2.2, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.6.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub ST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w punkcie 2.2 e). Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom ST

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.8. Wymagania szczegółowe

Nawierzchnię zaprojektowano z kostki betonowej wibroprasowanej grubości 8 cm układanej na podbudowie za pośrednictwem warstwy wyrównawczej piaskowo-cementowej grubości 3 -5 cm. Ułożoną kostkę wyrównywać na podsypce ubijarkami mechanicznymi. Spoiny między kostkami wypełnić piaskiem drobnoziarnistym. Podbudowa z chudego betonu B-7,5 (C6/8) gr.20 cm. Podbudowę wykonać z masy betonowej z minimalną ilością wody z zagęszczaniem przy profilowaniu.

Podbudowę posadowić na podłożu z gruntu, spełniającego parametry grupy nośności G1 lub wymienionym gruncie piaszczystym zagęszczonym do stopnia $I_s = 0,98$ (na podstawie oceny stanu podłoża przez nadzór geologiczny na etapie wykonywania robót).

Nawierzchnie należy obramować krawężnikiem betonowym wibroprasowanym o wymiarach 30*15 cm (wystający) lub 25*12 cm (wtopiony)-wg oznaczeń na planie, na ławach z betonu B-15 (C12/16).

Nawierzchnie chodników i opasek (nowych i remontowanych) zaprojektowano z wibroprasowanej kostki betonowej 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej grub. 10 cm. Nawierzchnie chodników obramować obrzeżem betonowym 6*20 cm.

Schody terenowe na skarpach nasypów wykonać z wibroprasowanej kostki betonowej (stopnie) oraz indywidualnie prefabrykowanych podstopnic betonowych o wymiarach 8*40*100 cm, na podłożu z betonu B-7,5(C8/10). Balustrady i słupki z rur stalowych min. Ø 38*4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podane w ST - 00.01. , pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2, sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tabela 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	wg ST - 08.05	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	wg ST, norm, wytycznych, wymienionych w punkcie 5.3	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST - 08.14, ST - 08.15	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg punktu 5.5; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki:		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyleni +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (łatą czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łatą a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%

	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od sze-rokości projekto-wanej do ± 5 cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.5.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabeli 3.

Tabela 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i do-puszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.4 i 5.6.5

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00.01., pkt 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami

Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu. 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta;
- ewentualnie wykonanie podbudowy;
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki;
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię;
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.01. pkt 8.

Cena wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta;
- dostarczenie materiałów i sprzętu;
- wykonanie podsypki;
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek;
- ułożenie i ubicie kostek;
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni;
- pielęgnację nawierzchni;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej;
- odwiezienie sprzętu;
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych;
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

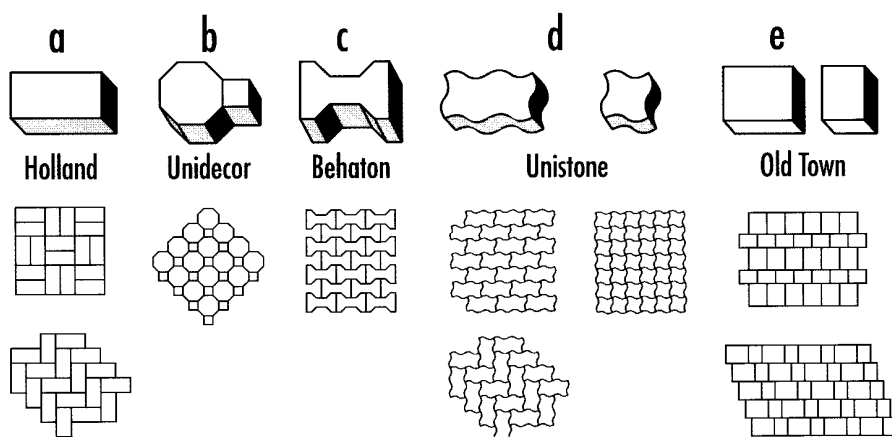
9.1. Normy

1.	PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2.	PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3.	PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
4.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

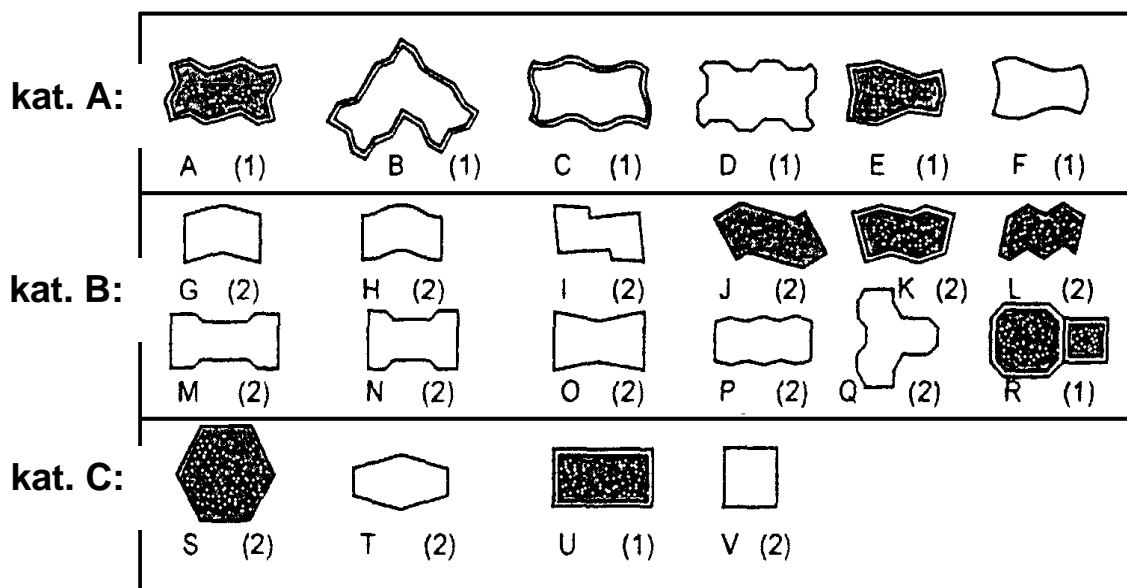
10. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Przykłady kształtów betonowej kostki brukowej

- Najczęściej spotykane kształty kostek i sposoby ich układania (wg W. Brylicki: Kostka brukowa z betonu wibroprasowanego, 1998)



- podstawowe kształty kostek (wg W. Grzybowska, P. Zieliński: Nawierzchnie kostek betonowych w świetle doświadczeń zagranicznych, Drogownictwo 5/1999)



Oznaczenia:

- (1) - typ kostki charakterystyczny dla wiązań w jodełkę,
- (2) - typ kostki odpowiedni tylko dla wiązań w rzędy proste.

Kształtki zacienione - typ kostki zapewniający dobry rozkład obciążenia.

Kategoria A	kostki zazębiające się wzajemnie na wszystkich czterech bocznych ściankach - spoiny nie rozszerzają się pod ruchem
Kategoria B	kostki zazębiające się wzajemnie na dwóch bocznych ściankach - utrudnione rozszerzanie spoin równoległe do osi podłużnej elementów
Kategoria C	kostki nie zazębiają się wzajemnie - wymagana jest duża dokładność układania kostek o jednakowych wymiarach

Załącznik 2. Zalecane grubości betonowej kostki brukowej

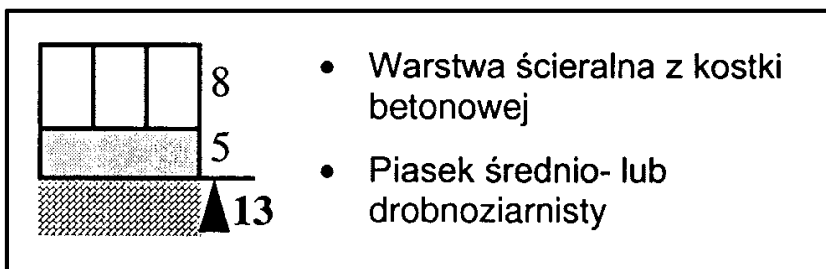
W zależności od rodzaju zastosowania kostek w nawierzchni, można przyjmować następującą minimalną jej grubość (wg: A. Becher, Z. Gustowski – Jak wykonać trwałą nawierzchnię z kostki brukowej, „Materiały Budowlane” nr 5/2005):

- 4 cm – w przypadku ruchu pieszego (np. przyobiektowych chodnikach);
- 6 lub 7 cm – w przypadku ruchu pieszego i pojazdów nie mechanicznych oraz mało intensywnego ruchu samochodów o masie do 3,5 t;
- 8 cm – w przypadku intensywnego ruchu samochodów osobowych, ciężarowych i innych ciężkich pojazdów;
- 10 cm – w przypadku najbardziej intensywnego obciążenia, np. na placach przemysłowych, przy ciągłym ruchu ciężkich pojazdów

Załącznik 3. Przykładowe konstrukcje nawierzchni z kostki brukowej

(wg W. Brylicki: Zadanie dla specjalistów, „Budownictwo-Technologie-Architektura”, nr specjalny, 2005 r.)

a) nawierzchnia chodnika - wyłącznie dla ruchu pieszych



b) konstrukcje nawierzchni dla kategorii ruchu R₀ (ruch bardzo lekki, przeznaczenie nawierzchni: chodniki, ścieżki rowerowe i ciągi pieszo-jezdne tylko wyjątkowo wykorzystywane przez samochody dostawcze i samochody oczyszczania):

<p>Przypadek I</p> <p>warstwa ścierna — 8 (6)</p> <p>podsypka — 3 (3)</p> <p>podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie — 12 (15)</p> <p>warstwa mrozochronna</p>	<p>Przypadek III</p> <p>warstwa ścierna — 8 (6)</p> <p>podsypka — 3 (3)</p> <p>podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem — 12 (15)</p> <p>warstwa mrozochronna</p>
<p>Przypadek II</p> <p>warstwa ścierna — 8 (6)</p> <p>podsypka — 3 (3)</p> <p>podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie — 15 (18)</p> <p>warstwa mrozochronna</p>	<p>Przypadek IV</p> <p>warstwa ścierna — 8 (6)</p> <p>podsypka — 3 (3)</p> <p>warstwa mrozochronna</p>

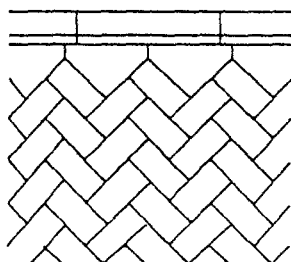
Oznaczenia:

- a) warstwa ścierna z drobnowymiarowych elementów betonowych innych niż elementy sześciokątne,
- b) warstwa ścierna z drobnowymiarowych elementów betonowych o kształcie sześciokątnym,
- c) warstwa ścierna z drobnowymiarowych elementów betonowych może być

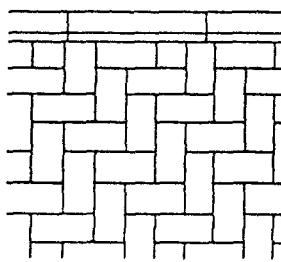
układana bezpośrednio na warstwie mrozoodpornej odpowiedniej grubości
Grubość warstw w [cm].

Załącznik 4. Przykłady deseni układania betonowych kostek brukowych

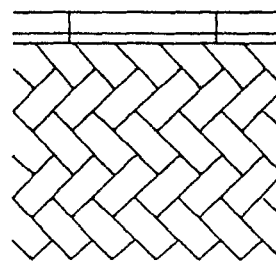
a) Deseń w jodełkę



wykończenie z infułami

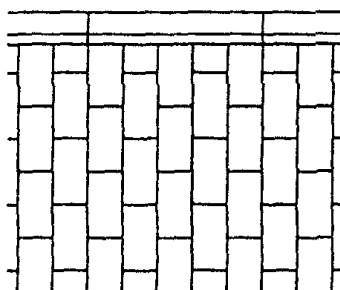


prostopadle

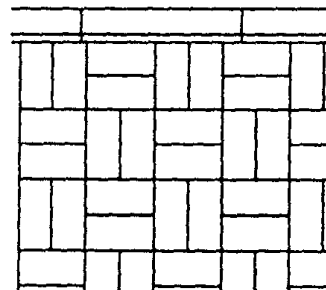


z przycinaniem kostek

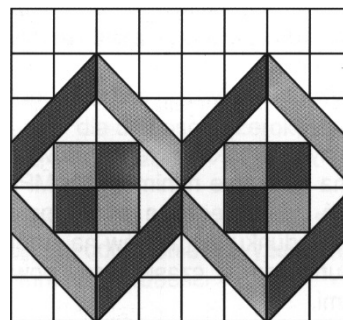
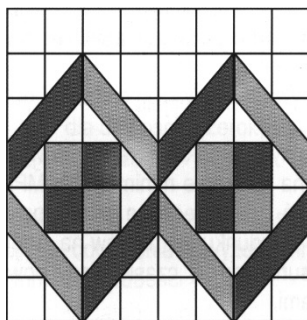
b) deseń w rzędy proste



c) deseń koszykowy



d) wzory dekoracyjne



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.05 Krawężniki betonowe

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inż. lądowej i wodnej

Klasy robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych
I elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie

terenu

Kategorie robót

45233110-2 – Roboty w zakresie budowy dróg

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Stosowane materiały	5
2.2. Krawężniki betonowe – klasyfikacja	5
2.2.1. Typy	5
2.2.2. Rodzaje	6
2.2.3. Odmiany	6
2.2.4. Gatunki	6
2.3. Krawężniki betonowe	6
2.3.1. Kształty i wymiary	6
2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia	7
2.3.3. Składowanie	8
2.3.4. Beton i jego składniki	8
2.3.4.1. Beton do produkcji krawężników	8
2.3.4.2. Cement	8
2.3.4.3. Kruszywo	8
2.3.4.4. Woda	8
2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw	8
2.5. Materiały na ławy	9
2.6. Masa zalewowa	9
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT	9
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Wykonanie koryta pod ławy	10
5.2. Wykonanie ław	10
5.3. Ustawienie krawężników betonowych	10
5.3.1. Zasady ustawiania krawężników	10
5.3.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej	10

5.3.3. Wypełnienie spoin	10
5.4. Wymagania szczegółowe	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1. Badania krawężników	11
6.1.1. Badania krawężników	11
6.1.2. Badania pozostałych materiałów	11
6.2. Badania w czasie robót	11
6.2.1. Sprawdzanie koryta pod ławę	11
6.2.2. Sprawdzanie ław	12
6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników	12
7. ODBIÓR ROBÓT	12
8. ROZLICZENIE ROBÓT	13
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	13
9.1. Normy	14
9.2. Inne dokumenty	14

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Wzrost mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – ETAP I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników: betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej. Krawężniki stanowią będą element projektowanych dróg.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4. Ponadto:

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

2.1. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe;
- piasek na podsypkę i do zapraw;
- cement do podsypki i zapraw;
- woda;
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.2. Krawężniki betonowe – klasyfikacja

2.2.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

- U - uliczne,
- D - drogowe.

2.2.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- 1 - prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- 2 - prostokątne - rodzaj „b”.

2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

2.2.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1;
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100.

2.3. Krawężniki betonowe

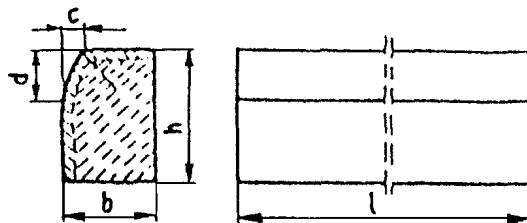
2.3.1. Kształty i wymiary

Kształt krawężników przedstawiono na poniższych rysunkach, a wymiary podano w tabeli 1.

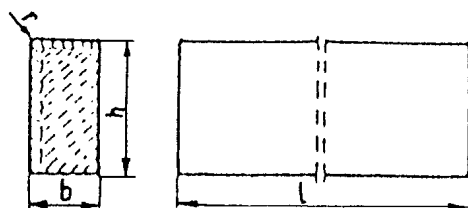
Wymiary krawężników betonowych podano w tabeli 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tabeli 2.

a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników

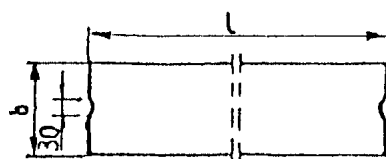


Tabela 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 3.

Tabela 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		

	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

2.3.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.3.4. Beton i jego składniki

2.3.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-EN 206+A1:2016-12 klasy C20/25 i C25/30.

W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy C25/30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%;
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm;
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12.

2.3.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” PN-EN 197-1:2012.

2.3.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem

portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- ławy betonowej - beton klasy C12/15, wg PN-EN 206+A1:2016-12, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.3.4;
- ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139:2003;
- ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010

2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej;
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4. Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy. Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Wykonanie koryta pod ławy

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2. Wykonanie ław

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.3. Ustawienie krawężników betonowych

5.3.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.3.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.3.3. Wypełnienie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić

żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.4. Wymagania szczegółowe

Nawierzchnie należy obramować krawężnikiem betonowym wibroprasowanym o wymiarach 30x15 cm (wystający) lub 25*12 cm (wtopiony) na ławach z betonu C12/15. Istniejące krawężniki i ławy w miejscach włączenia nowych odcinków - rozebrać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podane w ST-00.01 pkt. 6.

6.1. Badania krawężników

6.1.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991:1999.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tabeli 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.1.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych

powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzanie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być

zgodne z pkt 5.1.

6.2.2. Sprawdzanie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław; Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej;
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- Równość górnej powierzchni ław; Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika;
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika;
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm;
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji

wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę;
- wykonanie ławy;
- wykonanie podsypki.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena wykonania krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania;
- wykonanie koryta pod ławę;
- ew. wykonanie szalunku;
- wykonanie ławy;
- wykonanie podsypki;
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej);
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą;
- ew. zalanie spoin masą zalewową;
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie;
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

1.	PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2.	PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
3.	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
4.	PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
5.	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
6.	PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
7.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

9.2. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.06 Obrzeża chodników

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Grupy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inż. lądowej i wodnej

Klasy robót

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych
I elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie
terenu

Kategorie robót

45233110-2 – Roboty w zakresie budowy dróg

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Nazwa zamówienia	4
1.2. Zakres stosowania	4
1.3. Zakres robót.....	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Stosowane materiały.....	4
2.2. Betonowe obrzeże chodnikowe – klasyfikacja.....	4
2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne	5
2.3.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych	5
2.3.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży	5
2.3.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży	5
2.3.4. Składowanie	6
2.3.5. Beton i jego składniki	6
2.4. Materiały na ławę i do zaprawy	6
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Wykonanie koryta	7
5.2. Podłoże lub podsypka (ława)	7
5.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych.....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	7
6.2. Badania w czasie robót.....	8
7. ODBIÓR ROBÓT	8
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	8
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	9
9.1. Normy	9

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Węzeł mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

W ramach umowy przewidziane jest wykonanie dojeżdż (chodników) i opasek wokół nowych obiektów oczyszczalni oraz remont istniejących.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

2.1. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- Obrzeża;
- żwir lub piasek do wykonania ław;
- cement;
- piasek do zapraw.

2.2. Betonowe obrzeże chodnikowe – klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

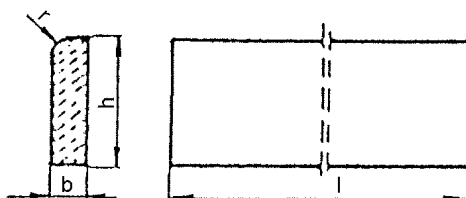
Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6x20x75 cm gat. 1:

- obrzeże On - I/6/20/75

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne

2.3.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tabela 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	1	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

2.3.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tabeli 2.

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.3.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 3.

Tabela 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

2.3.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.3.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-EN 206+A1:2016-12 klasy co najmniej C20/25.

2.4. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir i piasek do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST- 08.05 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3.

Roboty związane z wykonaniem obrzeży chodników wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości

projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01.

5.1. Wykonanie koryta

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.2. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podane w ST-00.01 pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tabeli 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991:1999.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością

do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tabeli 1 i 2.

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.2. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.1;
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku – zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
 - ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża;
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża;
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto;
- wykonana podsypka.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena wykonania betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie koryta;
- rozścielenie i ubicie podsypki;
- ustawienie obrzeża;
- wypełnienie spoin;
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

UWAGA:

Jeżeli opis przedmiotu zamówienia odnosi się do norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat to odniesieniu takiemu towarzyszy zapis „lub równoważne”.

Oznacza to, że dopuszcza się w doborze urządzeń i materiałów takie rozwiązania, których zastosowanie zapewni uzyskanie efektu założonego przez projektanta, a także uzyskanie parametrów działania urządzeń i instalacji nie gorszego od założonego standardu technicznego i jakościowego inwestycji.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

9.1. Normy

1.	PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2.	PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
3.	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
4.	PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
5.	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
6.	PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
7.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

8.	PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
----	------------------	---------------------

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 07.07 Zagospodarowanie zieleni

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział

45000000 -7 - Roboty budowlane

Klasy robót

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych
I elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie
terenu

Kategorie robót

45111291-4 – Zagospodarowanie terenu (zieleni)

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Nazwa zamówienia	5
1.2. Zakres stosowania	5
1.3. Zakres robót.....	5
1.4. Określenia podstawowe	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Trawniki	5
2.2. Źródła materiałów	6
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Trawniki	6
5.2. Założenia projektowe	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
7. ODBIÓR ROBÓT.....	10
8. ROZLICZENIE ROBÓT.....	10
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	10

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

**„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków Łęgi i Spyrkówka w Zakopanem
Wzrost mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków – Etap I”.**

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zagospodarowaniem terenu zielenią. Ich zakres przy realizacji zamówienia obejmować będzie wykonania nowych trawników oraz odtworzenia istniejących trawników naruszonych w czasie prowadzenia robót.

Na ogół zakres robót będzie obejmował odtworzenie (po wykonaniu robót) istniejącego układu zieleni i ukształtowania terenu wokół nowych obiektów.

1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy pracach związanych z zielenią objętych niniejszą specyfikacją będą:

- nasiona traw;
- ziemia urodzajna (humus, torfu, kompost);
- nawóz mineralny;
- kora;

2.1. Trawniki

Materiałami niezbędnymi do wykonania trawnika są: mieszanka traw, nawozy mineralne oraz ziemia urodzajna.

Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem

chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się i zbrylaniu.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.2. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do nasadzeń powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera wraz z Zamawiającym.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.01 pkt. 3. Do wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- walec do wałowania trawnika;
- narzędzia ręczne do robót ziemnych (grabie, szpadle, łopaty itp.)

Do wycinek z kolei:

- piły mechaniczne;
- liny zabezpieczające;
- specjalne maszyny do karczowania pni;
- płyty vibracyjne i ubijaki mechaniczne;

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Do wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją przewiduje się użycie następujących środków transportu:

- samochód dostawczy;
- samochód ciężarowy;

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Trawniki

Roboty ziemne związane z zasypywaniem wykopów lub wykonywaniem nasypów w miejscach przewidzianych pod trawniki należy wykonywać zgodnie z ST-01.02.

Wierzchnią warstwę gruntu winna stanowić 15 cm warstwa ziemi urodzajnej.

Jako warstwę ziemi urodzajnej należy zastosować warstwę humusu pozyskanego w czasie prowadzenia wykopów lub zapewnić dowóz ziemi urodzajnej ze źródeł zewnętrznych.

Wysiew trawy powinien mieć miejsce w okresie znaczących opadów

atmosferycznych, w przeciwnym razie zakładany trawnik należy intensywnie podlewać w okresie wysiewu i wschodów. Przed wysiewem i w czasie wzrostu należy ziemię zasilać nawozem mineralnym zgodnie z zaleceniami producenta mieszanki nasion traw. Nasiona traw należy przykryć 1cm warstwą ziemi z torfem i uwałować. Trawniki należy odchwaszczać ręcznie w miarę potrzeby. W miarę potrzeby należy wykonać dosiewy trawy. Pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone po ok. 6-8 tyg. Czynność ta powinna być wykonana przed upływem terminu przekazania oczyszczalni. Dopuszcza się zastosowanie trawników gotowych pochodzących z ośrodków uprawy trawy darniowej i zwijanej. Trawniki tego rodzaju należy wykonać na miejscu i pielęgnować zgodnie z zaleceniami producenta.

Nowo ukształtowane tereny należy obsiać trawą. W miejscach, w których wykonywane są inwestycje liniowe oraz na terenie po likwidowanych obiektach i budowlach należy zrehabilitować powierzchnię i obsiać ją trawą. Założenie trawników siewem bez dodatkowego nawożenia gleby, poprzedzone płytkim spulchnieniem gleby, po wysianiu nasiona przykryć i uwałować ziemię.

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m;
- ziemia pozyskana z dokopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami;
- nasiona traw należy przykryć 1 cm warstwą ziemi z torfem i uwałować, zasilać teren nawozami mineralnymi;
- zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna być użyta do wypełnienia otworów, rozścielona, na terenie pod nasady drzewne i krzewy;
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Wymagania dotyczące trawników są następujące:

- teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany;
- w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną;
- podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15cm;
- teren powinien być wyrównany;

- przed wysianiem grunt powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany broną talerzową lub zbrabiarką;
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez Inżyniera;
- na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m²;
- na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m²;
- po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca;
- powinny być stosowane gotowe mieszanki traw;
- chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin;
- poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający,

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm;
- kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm, wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm;
- ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września;
- koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw;
- w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika;
- niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych;
- w przypadku braku wzrostu przewidywane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew);
- trawniki powinny być nawożone – średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu;

- od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu;
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas, Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:
- azot (N) $1,0 \div 1,5$ kg na 100 m^2 trawnika;
- fosfor (P) $0,9 \div 1,0$ kg P_2O_5 na 100 m^2 trawnika;
- potas (K) $0,8 \div 1,0$ kg K_2O na 100 m^2 trawnika.

Inżynier powinien zaakceptować zasady stosowania i skład mieszanki nawozowej. Dla trawników nie ustala się okresu gwarancyjnego.

5.2. Założenia projektowe

Powierzchnia do wysiania i ilość nowych nasadzeń (oraz ich lokalizacje) nie jest teraz możliwa szczegółowo do określenia. Będzie ją można obliczyć po wykonaniu inwestycji. Zależać ona będzie od metody wykonywania sieci liniowych, organizacji placu budowy (powierzchni przeznaczonej pod składowanie materiałów oraz zaplecza technicznego budowy).

Proponowane gatunki roślin:

- Trawy (mieszanki)
 - *Agrostis Vulgaris* – metlica pospolita
 - *Festuca Heterophylla* – kostrzewa różnolistna
 - *Festuca Capillata* – kostrzewa nitkowata

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola jakości robót związanych z trawnikami obejmować będzie sprawdzenie:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości;
- ilości (miąższości) warstwy ziemi urodzajnej;
- zgodności mieszanki traw z warunkami klimatycznymi w miejscu wysiewu;
- gęstości wysiewu;
- prawidłowości pielęgnacji;
- głębokość i gęstość uzyskanej murawy;

Niedopuszczalne są miejsca na trawnikach o znacznie mniejszej gęstości murawy, z wyraźnymi prześwitami ziemi ("łyse placki" w znacznej ilości lub o znacznej powierzchni).

Odtworzone trawniki nie powinny wyglądem odbiegać na niekorzyść od sąsiednich istniejących trawników.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z postanowieniami umowy, jeśli kontrola jakości robót dała wynik pozytywny.

8. ROZLICZENIE ROBÓT

Wynagrodzenie przysługujące Wykonawcy za realizację przedmiotu zamówienia jest wynagrodzeniem ryczałtowym.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01 pkt. 8.

Cena wykonania i pielęgnacji zieleni obejmuje:

- Zakup i dostarczenie materiałów;
- przygotowanie podłoża;
- nawożenie;
- nasadzenia zieleni wysokiej i niskiej;
- wysiew lub zakładanie trawników oraz ich wszelka niezbędna pielęgnacja w okresie do dnia odbioru końcowego oczyszczalni (wałowanie, podlewanie, odchwaszczanie, koszenie, korowanie, dosiewy itp.);
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Nie występują.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ETAP I

ST- 08.01
BRANŻA DROGOWA

SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 00.00.00 – WYMAGANIA OGÓLNE	3
D - 00.00.02A – ZAPLECZE WYKONAWCY	20
D - 01.00.00 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	26
D - 01.02.04 - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW	26
D - 01.01.01 - ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	30
D - 01.02.02 - ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY	36
D - 01.02.04 - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW	42
D - 02.00.00 - ROBOTY ZIEMNE	52
D - 02.00.01 – ROBOTY ZIEMNE - WYMAGANIA OGÓLNE	56
D - 02.01.01 – WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH	64
D - 02.03.01 – WYKONANIE NASYPÓW	70
D - 04.00.00 - PODBUDOWY	82
D - 04.01.01 – KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA	86
D - 04.03.01 – OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	94
D - 04.04.02b – PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO	100
D - 04.05.01 – PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM	116
D - 05.00.00 - NAWIERZCHNIE	132
D - 05.03.23a – NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ DLA DRÓG I ULIC ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW	136
D - 06.00.00 – ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	150
D - 06.01.01 – PLANTOWANIE	150
D - 06.01.01 – PLANTOWANIE	154
D - 09.01.01 – WYSIEW TRAW I PIELĘGNACJA TERENÓW ZIELONYCH	160
D - 08.00.00 – ELEMENTY ULIC	166
D - 08.01.01 – KRAWĘŻNIKI BETONOWE	170
D - 08.03.01 – BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE	180

D - 00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

CPV: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

CPV: 45236000-0 Wyrównywanie terenu

*CPV: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej*

SPIS TREŚCI

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP	4
2. MATERIAŁY	10
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT	11
5. WYKONANIE ROBÓT	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
7. OBMIAŁ ROBÓT	15
8. ODBIÓR ROBÓT	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	18

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

STWIORB	- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
PZJ	- program zapewnienia jakości
bhp.	- bezpieczeństwo i higiena pracy

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach inwestycji pn.: „**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWIORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (korpus ziemny, węzeł).

1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

1.4.4. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

1.4.6. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.8. Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.9. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.10. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.11. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.12. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.14. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.15. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.16. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.4.17. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.18. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

1.4.20. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- j) Stabilizacja gruntu – wzmocnienie słabonośnego podłoża gruntowego. Wykonywana najczęściej przez głębokie wymieszanie gruntu ze spoiwem mineralnym lub hydraulicznym

1.4.21. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

1.4.23. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

1.4.24. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.25. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

1.4.26. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

- 1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.31.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.34.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.35.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.37.** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.41.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.42.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.45.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety STWIORB.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWIORB

Dokumentacja projektowa, STWIORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWIORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWIORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

a) Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu

i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru Ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru Ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia

najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopiska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWIORB w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWIORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWIORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWIORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWIORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWIORB

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWIORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWIORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWIORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1
- i które spełniają wymogi STWIORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWIORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWIORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWIORB.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom STWIORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWIORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWIORB i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze Ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

8.4. Odbiór Ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru Ostatecznego robót

Odbiór Ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru Ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór Ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru Ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWIORB.

W toku odbioru Ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru Ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru Ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru Ostatecznego robót jest protokół odbioru Ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru Ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWIORB i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru Ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru Ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze Ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór Ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWIORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

D - 00.00.02A - ZAPLECZE WYKONAWCY

CPV: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

SPIS TREŚCI
D-00.00.02a
ZAPLECZE WYKONAWCY

1. WSTĘP	22
2. MATERIAŁY.....	22
3. SPRZĘT	23
4. TRANSPORT	23
5. WYKONANIE ROBÓT.....	23
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24
7. OBMIAR ROBÓT	24
8. ODBIÓR ROBÓT	24
9. PODSTAWA PŁATNOSCI.....	25
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	25

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zaplecza w ramach inwestycji pn.: „**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zaplecza Wykonawcy, o ile warunki kontraktu przewidują jego realizację jako osobnej pozycji obmiarowej. Zaplecze Wykonawcy obejmuje wszystkie niezbędne obiekty, urządzenia i instalacje potrzebne Wykonawcy do wykonania robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Zaplecze Wykonawcy – niezbędne urządzenia, instalacje, biura, magazyny, laboratoria, place składowe, drogi wewnętrzne i dojazdowe itp. potrzebne Wykonawcy do realizacji robót z uwzględnieniem potrzeb podwykonawców.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Wykonawca ponosi wszystkie koszty z tytułu uzyskania materiałów, które okażą się potrzebne w związku z realizacją zaplecza.

Humus czasowo zdjęty z terenu przeznaczonego na zaplecze Wykonawcy może być wykorzystany do robót lub rekultywacji terenu po ukończeniu robót, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami. Miejsca czasowego składowania materiałów budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien korzystać ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót.

Wykonawca powinien używać jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Stosowane środki transportu nie mogą wpływać niekorzystnie na jakość wykonanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy mają spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Wykonawca usunie wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z warunkami kontraktu. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności Wykonawcy przy wykonaniu robót obejmują:

1. urządzenie zaplecza,
2. utrzymanie zaplecza,
3. likwidację zaplecza.

5.3. Wykonanie zaplecza dla Wykonawcy

5.3.1. Urządzenie zaplecza

Zaplecze Wykonawcy obejmuje wszystkie niezbędne obiekty, urządzenia i instalacje potrzebne Wykonawcy przy realizacji robót. Do nich mogą należeć budynki administracyjne, socjalno-bytowe, magazynowe i laboratoryjne, place składowe, bazy transportowe, instalacje elektryczne, teletechniczne, wodociągowe i inne, zabezpieczenie ochrony mienia, drogi dojazdowe i wewnętrzne, parkingi itp.

Place budowy i ich zaplecza oraz drogi dojazdowe (techniczne) zorganizowane będą w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i jak najmniejsze przekształcenie jego powierzchni.

Zaleca się lokalizować zaplecza budowy, a w szczególności magazyny, składy i bazy transportowe przede wszystkim na terenach już zagospodarowanych.

Place budowy zlokalizowane w pobliżu zabudowy mieszkaniowej należy utrzymywać w stanie ograniczającym zapylenie, m.in. poprzez stosowanie zabezpieczeń dla składowanych materiałów, stosowanie gotowych mieszanek asfaltowych wytwarzanych w wytwórniach do wykonania nawierzchni, w celu ograniczenia w największym stopniu prac związanych z mieszaniem kruszywa ze spoiwem na miejscu budowy.

Wykonawca podejmie działania organizacyjne i techniczne, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych stosowanymi substancjami lub ściekami powstającymi w związku z realizowanymi pracami. Na odcinkach, gdzie prace budowlane, w tym roboty ziemne, będą prowadzone w

położu cieków, Wykonawca zastosuje rozwiązania zabezpieczające przed ich uszkodzeniem, zasypaniem lub zanieczyszczeniem substancjami chemicznymi pochodzącymi z prac budowlanych.

W czasie urządzenia zaplecza Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniami bądź zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia spowodowane niewłaściwymi metodami wykonawczymi lub zaniedbaniami, Wykonawca powinien naprawić lub odtworzyć możliwie jak najszybciej.

5.3.2. Utrzymanie zaplecza

Utrzymanie zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne, związane z użytkowaniem urządzanego zaplecza.

Wszelkie usuwanie zanieczyszczeń stałych i płynnych, umożliwiających poprawne funkcjonowanie zaplecza Wykonawcy, musi się odbywać zgodnie z obowiązującymi przepisami środowiskowymi.

5.3.3. Likwidacja zaplecza

Likwidacja zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji użytkowanych w ramach urządzanego zaplecza Wykonawcy, według punktu 5.3.1.

Do robót likwidacyjnych należą też prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie istnienia zaplecza Wykonawcy istniejących elementów terenowych, drogowych lub innych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu zaplecza Wykonawcy,
- usunięcie ewentualnego oznakowania dróg w otoczeniu zaplecza Wykonawcy, wprowadzonego na okres trwania budowy drogi.

Likwidacja zaplecza Wykonawcy powinna spowodować, że użytkowany teren przywrócony zostanie do stanu poprzedzającego rozpoczęcie urządzenia zaplecza.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

6.2. Badania robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi.

7. OBMIAK ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jeśli warunki kontraktu nie ustalają inaczej, to jednostką obmiarową urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy jest wynagrodzenie ryczałtowe (ryczałt).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z warunkami kontraktu, jeżeli odbiór określony w dokumentach umowy da wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności zaleca się stosować wg STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (ryczałtu) obejmuje:

- urządzenie zaplecza Wykonawcy,
- utrzymanie zaplecza Wykonawcy,
- likwidację zaplecza Wykonawcy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentów umowy, dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB)

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Inne dokumenty

2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie MGPIB z 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 10 z 1995 r.)
4. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa o odpadach (Dz. U. nr 62 z dnia 20.06.2001 r. ze zmianami)
6. Warunki kontraktu

D - 01.00.00 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

CPV: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

*CPV: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty
ziemne*

CPV: 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

SPIS TREŚCI

D - 01.00.00

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D - 01.01.01 - ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	30
D - 01.02.02 - ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY.....	36
D - 01.02.04 - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW.....	42

D - 01.01.01 - ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

CPV: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

SPIS TREŚCI

D-01.01.01

ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP	32
2. MATERIAŁY	32
3. SPRZĘT	33
4. TRANSPORT	33
5. WYKONANIE ROBÓT	33
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	34
7. OBMIAŁ ROBÓT	35
8. ODBIÓR ROBÓT	35
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	35
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	35

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z odtworzeniem trasy i jej punktów wysokościowych w ramach inwestycji pn.: „**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

D - 01.02.02 - ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY

CPV: 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

SPIS TREŚCI

D-01.02.02

ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY

1. WSTĘP	38
2. MATERIAŁY	38
3. SPRZĘT	38
4. TRANSPORT	39
5. WYKONANIE ROBÓT	39
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	40
7. OBMIAŁ ROBÓT	40
8. ODBIÓR ROBÓT	40
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	40
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	40

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami STWIORB lub wskazaniami Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienność grubości warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.3. Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w STWIORB lub przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola usunięcia humusu lub/i darniny

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D - 01.02.04 - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

*CPV: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty
ziemne*

SPIS TREŚCI

D-01.02.04

ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

1. WSTĘP	44
2. MATERIAŁY.....	44
3. SPRZĘT	45
4. TRANSPORT	45
5. WYKONANIE ROBÓT.....	45
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	47
7. OBMIAŁ ROBÓT	47
8. ODBIÓR ROBÓT	48
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	48
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	49

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów w ramach inwestycji pn.: „**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych dla istniejącego układu komunikacyjnego lotniska Radom - Sadków. W zależności od zapisów w dokumentacji projektowej rozbiórce będą podlegały:

- warstwy konstrukcyjne nawierzchni z betonu cementowego i asfaltowego,
- podbudowy z betonu cementowego i asfaltowego, kruszywa kamiennego, piasku drobnego, nasypu niebudowlanego, chudego betonu i stabilizacja cementem,
- warstwy odsączające i mrozoochronne z kruszywa kamiennego,
- krawężniki, obrzeża i oporniki,
- ścieki, odwodnienia liniowe, wpusty punktowe i inne elementy odprowadzające wody deszczowe,
- chodniki i opaski z kostki lub płyt betonowych,
- przepusty: betonowe, żelbetowe, kamienne, ceglane itp.
- elementy oznakowania poziomego,
- elementy oznakowania pionowego i elementy nawigacyjne,
- ogrodzenie istniejącej strefy zastrzeżonej lotniska,
- wraz z odwozem i utylizacją materiałów z rozbiórek.

Elementy pochodzące z rozbiórki, które zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. podlegają utylizacji należy wywieźć z terenu budowy i zutylizować, na koszt Wykonawcy.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.4, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Zamawiającego. Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub rozbiórkowej, Zamawiający może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Zamawiającego. Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w ST lub wskazane przez Zamawiającego. Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w dziale „Roboty ziemne” lub do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

5.3. Frezowanie nawierzchni z betonu asfaltowego

W obszarach połączeń nawierzchni projektowanych z istniejącymi należy przeprowadzić frezowanie schodkowe, zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych ze stanem istniejącym (w przypadku odtworzeń) oraz dokumentacją projektową i ST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia może być czasowo oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być czasowo dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,

b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,

c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,

d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi.

Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością $\pm 5\text{mm}$.

Materiał z frezowania warstw bitumicznych Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Materiał ten będzie podlegał utylizacji na koszt Wykonawcy lub wykorzystaniu przez Wykonawcę przy realizacji innego kontraktu.

5.4. Całkowita rozbiórka istniejących warstw z betonu asfaltowego:

Obszary całkowitej rozbiórki konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach projektowych. Rozbiórka powinna obejmować demontaż wszystkich wymaganych warstw konstrukcyjnych istniejących nawierzchni, zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej.

Materiał z rozbiórki warstwy bitumicznej Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Materiał ten będzie podlegał utylizacji na koszt Wykonawcy lub wykorzystaniu przez Wykonawcę przy realizacji innego kontraktu.

5.5. Częściowa rozbiórka istniejących warstw z betonu asfaltowego:

Do wykonania w miejscu budowy projektowanych sieci podziemnych i elementów infrastruktury oraz w miejscach połączenia nawierzchni projektowanych z istniejącymi. Należy przeprowadzić wąskoprzestrzenną, częściową rozbiórkę warstw konstrukcyjnych, w zakresie i do głębokości wymaganej do wybudowania zaprojektowanych sieci i elementów infrastruktury lub do wykonania konstrukcji przejściowych z nawierzchni istniejących w projektowane.

Następnie nawierzchnię należy odtworzyć, z takim samym układem warstw konstrukcyjnych jak obecne lub zgodnie z opisem technicznym, wytycznymi ST dla nowych nawierzchni i zgodnie z rysunkami projektowymi szczegółów konstrukcyjnych.

Materiał z rozbiórki lub frezowania warstwy bitumicznej Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Materiał ten będzie podlegał utylizacji na koszt Wykonawcy, lub wykorzystaniu przez Wykonawcę przy realizacji innego kontraktu.

5.6. Całkowita rozbiórka istniejącej nawierzchni i podbudów z betonu cementowego:

Warstwy z betonu cementowego całkowicie usunąć wraz z warstwą poślizgową (jeżeli istnieje).

W przypadku, kiedy obszar rozbiórki nie pokrywa się z liniami dylatacyjnymi istniejącej nawierzchni, nawierzchniowe płyty betonowe oraz warstwy podbudowy betonowej, przeznaczone do rozbiórki i styczne do istniejącej nawierzchni przeznaczonej do pozostawienia, należy rozebrać poprzez mechaniczne cięcie istniejących warstw betonowych na ich pełną grubość. Szczegółowe rozwiązanie w zakresie cięcia Wykonawca przedstawi do zaakceptowania w stosownym PZJ. Prace należy wykonywać nieinwazyjnie w taki sposób, aby nie doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji nawierzchni sąsiadujących, przeznaczonych do pozostawienia.

W zależności od ustaleń i instrukcji od Zamawiającego, materiał pochodzący z rozbiórki warstwy ścieralnej nawierzchni betonowych (płyt nośnych), zakwalifikowany do dalszego wykorzystania (recyklingu), należy odwieźć na wskazane miejsce składowania.

Pozostały materiał Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Materiał ten będzie podlegał utylizacji na koszt Wykonawcy, lub wykorzystaniu przez Wykonawcę przy realizacji innego kontraktu.

5.7. Częściowa rozbiórka istniejącej nawierzchni z betonu cementowego:

Do wykonania w miejscu budowy projektowanych sieci podziemnych i elementów infrastruktury oraz w miejscach połączenia nawierzchni projektowanych z istniejącymi.

Istniejące betonowe płyty nawierzchniowe należy rozbierać w całości, w granicach linii dylatacyjnych lub wykonać ich frezowanie, na zaprojektowaną głębokość.

W przypadku, kiedy obszar rozbiórki nie pokrywa się z liniami dylatacyjnymi istniejącej nawierzchni, nawierzchniowe płyty betonowe oraz warstwy podbudowy betonowej, przeznaczone do rozbiórki i styczne do istniejącej nawierzchni przeznaczonej do pozostawienia, należy rozebrać poprzez mechaniczne cięcie istniejących warstw betonowych na ich pełną grubość. Szczegółowe rozwiązanie w zakresie cięcia Wykonawca przedstawi do zaakceptowania w stosownym PZJ. Prace należy wykonywać nieinwazyjnie w taki sposób, aby nie doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji nawierzchni sąsiadujących, przeznaczonych do pozostawienia.

W przypadku, kiedy projektowana sieć przechodzi pod bardzo niewielkim obszarem istniejącej płyty nawierzchniowej (np. wyłącznie pod narożnikiem), dopuszcza się cięcie warstw betonowych i wykonanie w nawierzchni tzw. płyty montażowej (w układzie prostokątnym lub 'karo'), zgodnie ze szczegółami przedstawionymi na rysunkach projektowych.

Podbudowę zasadniczą i pomocniczą oraz dolne warstwy konstrukcyjne należy rozbierać wąskoprzestrzennie, tylko w zakresie potrzebnym do wybudowania zaprojektowanych sieci i elementów infrastruktury, lub do wykonania konstrukcji przejściowych z nawierzchni istniejących w projektowane.

astępnie nawierzchnię należy odtworzyć, z takim samym układem warstw konstrukcyjnych jak obecne, zgodnie z opisem technicznym i wytycznymi ST dla nowych nawierzchni.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów nawierzchni i uzbrojenia podziemnego znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

zależności od ustaleń i instrukcji od Zamawiającego, materiał pochodzący z rozbiórki warstwy ścieralnej nawierzchni betonowych (płyt nośnych), zakwalifikowany do dalszego wykorzystania (recyklingu), należy odwieźć na wskazane miejsce składowania.

Pozostały materiał Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Materiał ten będzie podlegał utylizacji na koszt Wykonawcy, lub wykorzystaniu przez Wykonawcę przy realizacji innego kontraktu.

5.8. Usunięcie oznakowania poziomego

Czynność usunięcia istniejącego oznakowania poziomego należy wykonać bez uszkodzenia nawierzchni. Dopuszcza się wykonanie usuwania oznakowania przy użyciu metod hydrodynamicznych, piaskowania, śrutowania, kulkowania, trawienia, lub innej metody zaaprobowanej przez Zamawiającego.

Nie dopuszcza się zamalowywania oznakowania, za wyjątkiem zamalowania oznakowania tymczasowego, na warstwie która zostanie w krótkim czasie przykryta kolejną, nową warstwą nawierzchni. Zamalowanie oznakowania tymczasowego dopuszcza się tylko na nawierzchni z betonu asfaltowego, przy zastosowaniu czarnej farby.

Nie dopuszcza się punktowego usuwania oznakowania, przy użyciu prostych narzędzi mechanicznych.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usunięcie należy przeprowadzić kompleksowo, w sposób trwały, bez pozostałości, tak żeby nie powodowało to niezgodności z odpowiednimi przepisami oraz dezorientacji użytkowników dróg i nawierzchni.

5.9 Usunięcie oznakowania pionowego

Istniejące oznakowanie pionowe należy zdemontować i przekazać Zamawiającemu. Wyselekcjonowane przez Zamawiającego elementy Wykonawca ponownie zamontuje po zakończeniu wykonywania zasadniczych robót budowlanych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni i chodnika - m² (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ścieków prefabrykowanych, ogrodzeń, barier i poręczy - m (metr),

- dla znaków drogowych - szt. (sztuka),

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie / zerwanie / frezowanie warstw nawierzchni,
- demontaż elementów związanych z nawierzchniami przeznaczonymi do rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki poza teren budowy, wraz z utylizacją,
- koszty utylizacji wywiezionego materiału,
- w zależności od lokalizacji: zasypanie powstałych po rozbiórce wykopów, wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki poza teren budowy, wraz z utylizacją,
- w zależności od lokalizacji: zasypanie powstałych po rozbiórce wykopów, wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- koszty utylizacji wywiezionego materiału,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

c) dla rozbiórki ścieku:

- odsłonięcie ścieku,
- ręczne wyjęcie elementów ściekowych wraz z oczyszczeniem,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- uzupełnienie, zagęszczenie do uzyskania $I_s \geq 0,97$ i wyrównanie podłoża,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza teren budowy, wraz z utylizacją,
- koszty utylizacji wywiezionego materiału,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

d) dla rozbiórki chodników i opasek:

- ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki poza teren budowy, wraz z utylizacją,
- koszty utylizacji wywiezionego materiału,
- w zależności od lokalizacji: zasypanie powstałych po rozbiórce wykopów, wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,

- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

g) dla rozbiórki znaków pionowych:

- demontaż tablic znaków drogowych,
- demontaż konstrukcji wsporczych lub odkopanie i wydobywanie słupków,
- demontaż fundamentów znaków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- koszty utylizacji wywiezionego materiału,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

h) dla rozbiórki przepustów i elementów sieci podziemnych:

- odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień, elementów sieci podziemnych itp.,
- ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
- rozebranie elementów przepustu,
- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki poza teren budowy, wraz z utylizacją,
- koszty utylizacji wywiezionego materiału,
- zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

h) dla usunięcia oznakowania:

- tymczasowe, nietrwałe oznakowanie obszaru usunięcia oznakowania poziomego,
- usunięcie linii, symboli i innych elementów oznakowania,
- dokładne usunięcie pozostałości po procesie usuwania oznakowania (cząstek farby i innych zanieczyszczeń),
- zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- uporządkowanie obszaru usuwania oznakowania,
- koszty wywozu poza teren budowy i utylizacji pozostałości po usuniętym oznakowaniu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

i) dla rozebrania ogrodzeń z siatki:

- oznakowanie robót,
- rozebranie wszystkich elementów ogrodzeń,
- wywóz materiału z placu budowy,
- zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 0,97$,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7.	PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym

9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D - 02.00.00 - ROBOTY ZIEMNE

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

D - 02.00.00

ROBOTY ZIEMNE

D - 02.00.01 – ROBOTY ZIEMNE - WYMAGANIA OGÓLNE	56
D - 02.01.01 – WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....	64
D - 02.03.01 – WYKONANIE NASYPÓW	70

D - 02.00.01 – ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

D-02.00.01

ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP	58
2. MATERIAŁY (GRUNTY)	59
3. SPRZĘT	59
4. TRANSPORT	60
5. WYKONANIE ROBÓT	60
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	61
7. OBMIAŁ ROBÓT	62
8. ODBIÓR ROBÓT	62
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	62
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	62

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.16. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

1.4.17. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.18. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWIORB D-02.03.01 pkt 2.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWIORB D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamów w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i STWIORB.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie

mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 STWIORB D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWIORB D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. PN-ISO10318:1993 | Geotekstyli – Terminologia |
| 6. PN-EN-963:1999 | Geotekstyli i wyroby pokrewne |
| 7. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

D - 02.01.01 – WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

D-02.01.01

WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP	66
2. MATERIAŁY (GRUNTY)	66
3. SPRZĘT	66
4. TRANSPORT	66
5. WYKONANIE ROBÓT	66
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	67
7. OBMIAŁ ROBÓT	67
8. ODBIÓR ROBÓT	67
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	68
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	68

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych w ramach inwestycji pn.: „**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**”

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWIORB D-02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWIORB D-02.00.01 pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWIORB D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (Is), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is dla:	
	innych dróg	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości Is, podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWIORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do Ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWIORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odpajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 10.

D - 02.03.01 – WYKONANIE NASYPÓW

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI
D-02.03.01
WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP	72
2. MATERIAŁY (GRUNTY)	72
3. SPRZĘT	73
4. TRANSPORT	74
5. WYKONANIE ROBÓT	74
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	79
7. OBMIAŁ ROBÓT	81
8. ODBIÓR ROBÓT	81
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	81
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	81

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWIORB D-02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych żwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2% 8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Łupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe 	<ul style="list-style-type: none"> - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Łupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste 	<ul style="list-style-type: none"> - pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWIORB D-02.00.01 pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ropy		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 5.

5.2. Ukop i dokop

5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWIORB D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około $4\% \pm 1\%$ i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I_s dla:	
	innych dróg	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2.

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, STWIORB lub przez Inżyniera:

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

d_{85} i d_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

D_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

5.3.3.6. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.3.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.3.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pktcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

w gruntach niespoistych	$\pm 2\%$
w gruntach mało i średnio spoistych	$+0\%, -2\%$
w mieszaninach popiołowo-żużlowych	$+2\%, -4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:	
	innych dróg	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2

Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m	1,00	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m (inne drogi)	0,97	0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

dla żwirów, pospółek i piasków

2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,

2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,

dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0,

dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,

dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,

dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.3.4.5. Próbné zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pktcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.4. Odkłady

5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania, są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej, ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:
odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu, na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub STWIORB. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, STWIORB lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, znajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i STWIORB. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWIORB,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktkach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWIORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

- odwodnienie nasypu

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż: jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s , jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB oraz w pktcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWIORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.4.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWIORB D-02.00.01 pkt 10.

D - 04.00.00 – PODBUDOWY

CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz

Wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

SPIS TREŚCI

D - 04.00.00

PODBUDOWY

D - 04.01.01 – KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA	86
D - 04.03.01 – OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	94
D - 04.04.02B – PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO	100
D - 04.05.01 – PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM	116

**D - 04.01.01 – KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM
PODŁOŻA**

CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

D-04.01.01

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP	88
2. MATERIAŁY.....	88
3. SPRZĘT	88
4. TRANSPORT	89
5. WYKONANIE ROBÓT.....	89
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	90
7. OBMIAŁ ROBÓT	91
8. ODBIÓR ROBÓT	91
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	91
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	92

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w STWIORB D-04.02.02, D-04.03.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWIORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:	
	Innych dróg	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00

Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97
---	------	------

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|----------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

D - 04.03.01 – OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz

Wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

SPIS TREŚCI

D-04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP	96
2. MATERIAŁY.....	96
3. SPRZĘT	97
4. TRANSPORT	97
5. WYKONANIE ROBÓT.....	98
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	98
7. OBMIAŁ ROBÓT	99
8. ODBIÓR ROBÓT	99
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	99
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	99

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

- kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- upłynnione asfalty średniodoparowalne wg PN-C-96173 [3];

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

- kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- upłynnione asfalty szybko odparowujące wg PN-C-96173 [3],
- asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-C-96170 [2], za zgodą Inżyniera.

2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-C-96170 [2].

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m ²)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2
2	Asfalt drogowy D 200, D 300	od 0,4 do 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 *)
2	Asfalt drogowy D 200	od 140 do 150
3	Asfalt drogowy D 300	od 130 do 140

*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]
2	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134 [1]

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m² skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------|--|
| 1. | PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów |
| 2. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 3. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |

10.2. Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

**D - 04.04.02B – PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA
NIEZWIĄZANEGO**

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D-04.04.02b

PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

1. WSTĘP	102
2. MATERIAŁY.....	103
3. SPRZĘT	105
4. TRANSPORT	105
5. WYKONANIE ROBÓT.....	106
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	112
7. OBMIAŁ ROBÓT	113
8. ODBIÓR ROBÓT	113
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	114
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	114

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego, tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym, polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

Podbudowa zasadnicza, stanowiąca górną część podbudowy w nawierzchni drogowej, zapewnia przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej i podłoże.

Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego może być wykonywana w konstrukcji drogi obciążonej ruchem kategorii KR1÷KR6.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanego, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

1.4.3. Krużywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.4. Krużywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Krużywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otczaków.

1.4.5. Krużywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

1.4.6. Krużywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

1.4.7. Krużywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

1.4.8. Kruszywo żuźlowe z żuźła wielkopiecowego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciepłego żuźła wielkopiecowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żuźel wielkopiecowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

1.4.9. Kruszywo żuźlowe z żuźła stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO₂, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciepłego żuźła stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR1÷KR6) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997 [22].

1.4.11. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren *d* (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz *D* (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.12. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren *d* równym 0 oraz *D* równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.13. Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której *D* jest większe niż 6,3 mm.

1.4.14. Destrukt asfaltowy – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4 *D* mieszanki niezwiązanej).

1.4.15. Kruszywo słabe – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszanego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi ± 8%. Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej STWIORB. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

1.4.16. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

1.4.17. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

1.4.18. Symbole i skróty dodatkowe

- % m/m – procent masy,
- NR – brak konieczności badania danej cechy,
- CRB – kalifornijski wskaźnik nośności, %
- SDV – obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,
- ZKP – zakładowa kontrola produkcji.

1.4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,

- woda do zraszania kruszywa.

2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy zasadniczej przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [17] i niniejszą STWIORB.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [20] i PN-EN 13242 [16] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy zasadniczej

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[5]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G _c 80/20, kruszywo drobne: kat. G _r 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _a 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷3
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [5]	4.3.2	Kat. GT _c 20/15 (tj. dla stosunku D/d ≥ 2 i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą $\pm 15\%$)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [5]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT _r 10 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$, sito D/2: $\pm 10\%$, sito 0,063 mm: $\pm 3\%$).Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT _a 20 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$, sito D/2: $\pm 20\%$, sito 0,063 mm: $\pm 4\%$)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 [6]	4.4	Kat. FI ₅₀ (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi ≤ 50)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [7]	4.4	Kat. SI ₅₅ (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi ≤ 55)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [8]	4.5	Kat. C _{90/3} (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3 %)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym ^{*)}	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym ^{*)}	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [10]	5.2	Kat. LA ₄₀ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles ≤ 40 **))
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [9]	5.3	Kat. M _{DE} Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala > 50))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.5 i 7.3.2	Kat. W _{cm} NR (tj. brak wymagania) kat. WA ₂₄₂ ****) (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1[14]	6.2	Kat. AS _{NR} (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1[14]	6.3	Kat. S _{NR} (tj. brak wymagania)

Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [14]	6.4.2.1	Kat. V _s (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [14]	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.2 [14]	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [15]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 [13] i PN-EN 1097-2 [10]	7.2	Kat. SB _{LA} Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [12]	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F ₄ (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skąły osadowe: kat. F ₁₀ , kruszywa z recyklingu: kat. F ₁₀ (F ₂₅ ****)
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
<p>*) łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych</p> <p>**) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA≤35</p> <p>***) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność</p> <p>****) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m</p>			

2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Można dodatkowo korzystać z STWIORB D-01.00.00 [2] przy robotach przygotowawczych oraz z STWIORB D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanego

5.4.1. Postanowienia ogólne

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy zasadniczej.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

Przy projektowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu można ustalać skład mieszanek, wzorując się na przykładach podanych w załączniku 1.

5.4.2. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

- 0/31,5 mm,
- 0/45 mm,
- 0/63 mm.

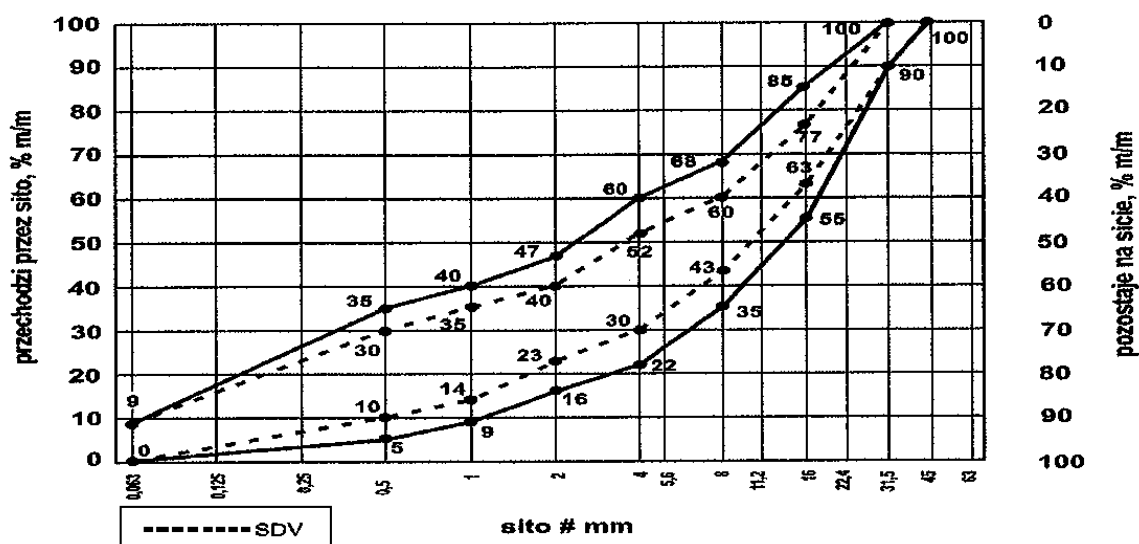
Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy zasadniczej, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2 [18].

Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej, określana wg PN-EN 933-1 [5], powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów $< 0,063$ mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

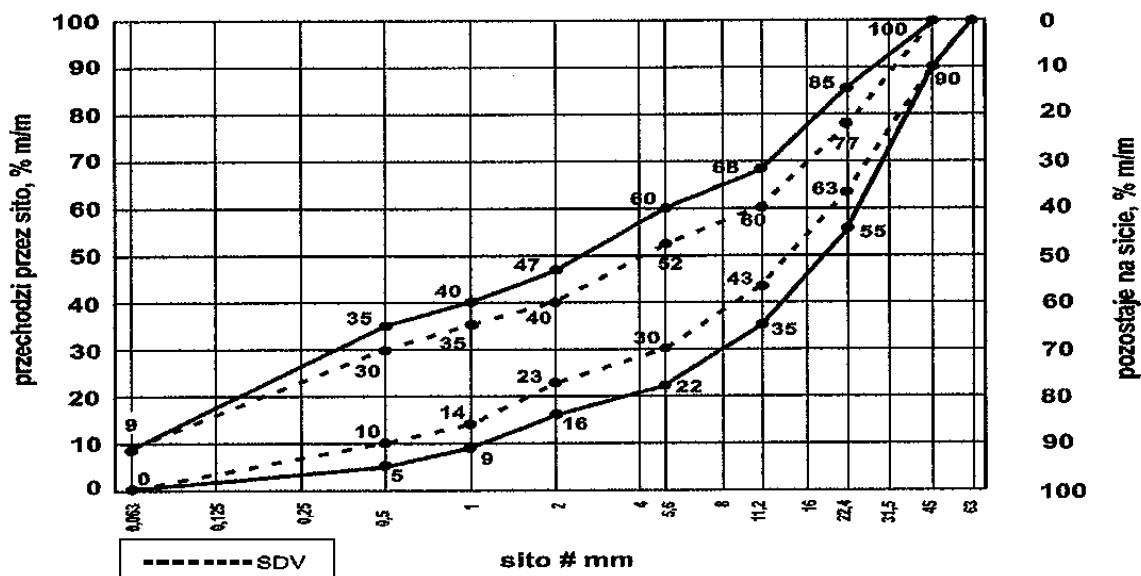
Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 [5] powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1 [5]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷3, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. Na rysunkach 1÷3 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki „S” deklarowana przez dostawcę/producenta.

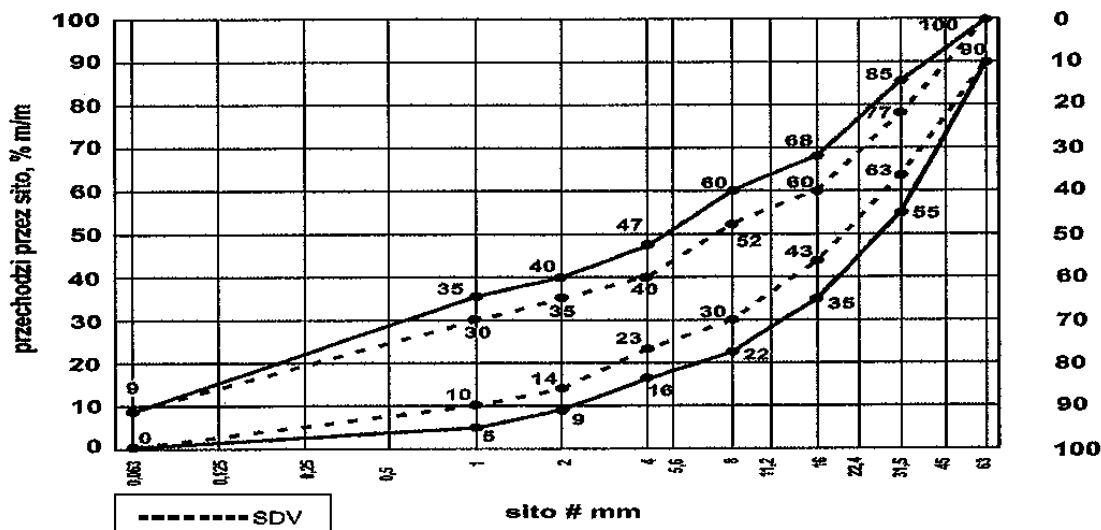
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷3.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/45 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/63 mm do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-	-
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	-
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1÷3) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem

dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora według PN-EN 13286-2 [18]. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [18], w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47 [19], a wymaganie przyjąć wg tablicy 4.

Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie Ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Wymagania wobec mieszanek

W tablicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej
Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF ₉ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 9%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF _{NR} (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC ₉₀ (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D ⁹⁰) powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D ⁹⁰) powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷3
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii –	4.4.2	Wg tab. 2

porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)		
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Wg tab. 3
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE***), co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. nie wyższa niż		Kat. LA ₃₅ (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. M _{DE}		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [12]		Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy ≤ 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I _s =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥ 80
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s =1,0; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s	4.5	Brak wymagań
Zawartość wody w mieszaninie zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy środowiskowe	4.5	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

*) Gdy wartości obliczone z 1,4D oraz d/2 nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następny niższy wymiar sita. Jeśli D=90 mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna.

**) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

***) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszaninie po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [18].

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano potrzebę wykonania odcinka próbnego, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
2. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
3. określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Przygotowanie podłoża pod podbudowę pomocniczą

5.6.1. Rodzaje podłoża pod podbudowę pomocniczą z kruszywa niezwiązanego

W zależności od ustaleń dokumentacji projektowej, podbudowę pomocniczą z kruszywa niezwiązanego można układać na:

- podłożu gruntowym,
- podłożu ulepszonym.

5.6.2. Przygotowanie podłoża gruntowego

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ułożenie podbudowy pomocniczej na podłożu gruntowym, to powinno ono spełniać wymagania określone w STWIORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i

zagęszczeniem podłoża” [4] i STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne” [3]. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Rodzaj sprzętu należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

W wykonanym korycie, po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem podbudowy.

Po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża (koryto) powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeśli uległo ono nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania podbudowy pomocniczej można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą podbudowy oraz podłożem gruntowym, zgodnie z zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5 \quad (1)$$

w której:

D_{15} - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy,

d_{85} - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża.

5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwę podbudowy zasadniczej

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [20] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [20] załącznik B.

5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

5.9. Zagęszczanie mieszanki kruszywa

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

5.11. Impregnacja podbudowy zasadniczej

Jeśli nie przewiduje się układania warstwy ścieralnej bezpośrednio po zagęszczeniu podbudowy zasadniczej można, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, zaimpregnować podbudowę zasadniczą asfaltem 160/220 w ilości około 1,0 kg/m², albo emulsją kationową z przysypaniem piaskiem gruboziarnistym w ilości około 5 kg/m².

5.12. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w tablicy 1 niniejszej STWIORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1

4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działce roboczej	Wg tablicy 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość pyłów w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m ²	Jw.

11	Inne właściwości mieszanki	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
12	Cechy środowiskowe	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
13	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5.12

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy zasadniczej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równość podłużna	Wg [21]	Wg [21]
3	Równość poprzeczna	Wg [21]	Wg [21]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Rzędne wysokościowe	Wg [21]	Wg [21]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²	Różnice od grubości projektowanej ±10%

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanej warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m³) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót, ew. impregnacja warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (STWIORB)

- | | | |
|----|------------|-----------------------|
| 1. | D-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | D-01.00.00 | Roboty przygotowawcze |
| 3. | D-02.00.00 | Roboty ziemne |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|--------------|---|
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval) |
| 10. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 11. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 12. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |

- | | | |
|-----|----------------|---|
| 13. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 14. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 15. | PN-EN 1744-3 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw |
| 16. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 17. | PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane – Wymagania |
| 18. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora |
| 19. | PN-EN 13286-47 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego |

10.3. Inne dokumenty

20. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
22. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**D - 04.05.01 – PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB
KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D-04.05.01

PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO

1. WSTĘP	118
2. MATERIAŁY.....	119
3. SPRZĘT	122
4. TRANSPORT	122
5. WYKONANIE ROBÓT.....	123
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	126
7. OBMIAŁ ROBÓT	130
8. ODBIÓR ROBÓT	130
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	130
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	131

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17].

Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem mogą być stosowane do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszanego podłoża wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [29].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem
wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	<p>Uziarnienie</p> <p>a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:</p> <p>b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej</p> <p>c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej</p> <p>d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej</p>	<p>100</p> <p>85</p> <p>50</p> <p>20</p>	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanke tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przydmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.6. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- ciężkich szablonek do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 [12].

Transport popiołów lotnych powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96035 [18].

Żużel wielkopiecowy granulowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Mieszanke kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWIORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8
2	KR 1	8	10	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszanu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.7. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w STWIORB.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i STWIORB.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.10. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.11. Odcinek próbny

Jeżeli w STWIORB przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.12. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymałość na ścislenie 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym	6 próbek 6 próbek 3 próbki	400 m ²
8	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa: cementu, wapna, popiołów lotnych, żużła granulowanego	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10			
11			
12			
13	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	
15	Wskaźnik nośności CBR ⁴⁾	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	

- 1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych
- 2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu
- 3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi
- 4) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.13. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 [13] dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011 [16].

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWIORB dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,

- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
 - zagęszczenie warstwy,
 - pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
2.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
7.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8.	PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
9.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
10.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12.	PN-B-30020	Wapno
13.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
14.	PN-C-84038	Wodorotlenek sodowy techniczny
15.	PN-C-84127	Chlorek wapniowy techniczny
16.	PN-S-96011	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
17.	PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
18.	PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
19.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
20.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
21.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
22.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
23.	BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
24.	BN-73/8931-10	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
25.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26.	BN-71/8933-10	Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

10.2. Inne dokumenty

27. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego”
28. Wytyczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopieczowym granulowanym”, Warszawa 1979
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

D - 05.00.00 – NAWIERZCHNIE

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D - 05.00.00

NAWIERZCHNIE

D - 05.03.23A – NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ DLA DRÓG I ULIC ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW	136
---	------------

**D - 05.03.23A – NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ DLA
DRÓG I ULIC ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW**

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D-05.03.23a

NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ DLA DRÓG I ULIC ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW

1. WSTĘP	138
2. MATERIAŁY	139
3. SPRZĘT	142
4. TRANSPORT	142
5. WYKONANIE ROBÓT	143
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	146
7. OBMIAŁ ROBÓT	148
8. ODBIÓR ROBÓT	148
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	148
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	149

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Betonową kostkę brukową stosuje się do nawierzchni:

- dróg lokalnych, dojazdowych, wewnętrznych,
- przystanków autobusowych, peronów,
- placów ulicznych, parkingów, wjazdów do bram i garaży,
- chodników, ścieżek, pasaży,

oraz do pasów dzielących dróg, ścieków, schodów, małej architektury drogowej, elementów miejsc obsługi podróżnych itp.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.3. Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.4. Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.5. Spoina - odstępowanie pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.6. Szczelina dylatacyjna - odstępowanie między dużym fragmentem nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmianę:
 - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
 - b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
2. barwę:
 - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
 - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego,
3. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1),
4. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
 - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
 - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
 - c) 80 mm,Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiły wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości 			

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
 - piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004 [3],
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242:2004 [3],
- b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004 [3], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],
- c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242:2004 [3],
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242:2004 [3],
- d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom STWIORB D-05.03.04a [12],
 - do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do: a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.4. Krawężniki, obrzeża i ścieki

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustala inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek można stosować:

- a) krawężniki betonowe wg STWIORB D-08.01.01 [13],
- b) obrzeża betonowe wg STWIORB D-08.03.01 [15],

Krawężniki, obrzeża i ścieki mogą być ustawiane na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej, spełniających wymagania wg 2.3 a i 2.3 b,
- b) ławach betonowych, spełniających wymagania wg STWIORB D-08.01.01 [13], D-08.03.01 [15] i D-08.05.06 [16].

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej STWIORB lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych STWIORB, wymienionych w pkt 5.4 lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom STWIORB D-05.03.04a [12].

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniu podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej STWIORB.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 5.

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWIORB D-04.01.01 [6].

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST (przykłady konstrukcji nawierzchni podają załączniki 3 i 4).

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- b) podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce piaskowej, podstawowych czynności jest mniej, gdyż nie występują zwykle poz. 1, 6 i 7, a poz. 3 dotyczy podsypki piaskowej, zaś poz. 5 - wypełnienia szczelin piaskiem.

5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej STWIORB, np.:

- a) D-04.01.01÷04.03.01 „Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie” [6],
- b) D-04.04.02b „Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego” [7],
- c) D-04.05.01 „Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem” [9],

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych IBDiM lub indywidualnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowań powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 2.4.

Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w STWIORB D-08.01.01 [13], D-08.03.01 [15] i D-08.05.06a [16].

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz desień ich układania (przykłady podano w zał. 5) powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m^2 wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^\circ\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^\circ\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytywowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.7.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.3 c), jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub ST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pktcie 2.3 e). Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom STWIORB D-05.03.04a [12].

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg STWIORB D-04.01.01 [6]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg STWIORB, norm, wytycznych, wymienionych w pkcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg STWIORB D-08.01.01a [13]; D-08.01.02 [14]; D-08.03.01 [15]; D-08.05.00 [16]	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, pęknięć, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich STWIORB wymienionych w pktach 5.4 i 5.5.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] oraz niniejszej STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez STWIORB wymienione w pktach 5.4 i 5.5.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań |
| 3. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek) |
| 4. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

10.2. Ogólne specyfikacje techniczne (STWIORB)

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| 5. | D-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 6. | D-04.01.01÷04.03.01 | Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie |
| 7. | D-04.04.02b | Podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego |
| 8. | D-04.05.01 | Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem |
| 9. | D-05.03.04a | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |
| 10. | D-08.01.01 | Ustawianie krawężników betonowych |
| 11. | D-08.03.01 | Betonowe obrzeża chodnikowe |
| 12. | D-08.05.06a | Ściek uliczny z betonowej kostki brukowej |

D - 06.00.00 – ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

CPV: 45236000-0 Wyrównywanie terenu

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D - 06.00.00

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D - 06.01.01 – PLANTOWANIE.....	154
D - 09.01.01 – WYSIEW TRAW I PIELĘGNACJA TERENÓW ZIELONYCH	160

D - 06.01.01 – PLANTOWANIE

CPV: 45236000-0 Wyrównywanie terenu

SPIS TREŚCI

D-06.01.01 PLANTOWANIE

1. WSTĘP	156
2. MATERIAŁY.....	156
3. SPRZĘT	156
4. TRANSPORT	156
5. WYKONANIE ROBÓT.....	157
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	157
7. OBMIAŁ ROBÓT	157
8. ODBIÓR ROBÓT	157
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	157
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	158

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z plantowaniem w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z plantowaniem terenu i obejmują:

- uzupełnienie braków i nierówności terenu gruntem rodzimym,
- plantowanie terenu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej specyfikacji, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Plantowanie terenu

Plantowanie terenu polega na takim jego ukształtowaniu, żeby spadki poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową oraz plantowany teren nawiązywał do obiektów towarzyszących. Tren należy tak wyprofilować, aby nie tworzyły się zastoiska wody opadowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i estetyki robót. W trakcie prac należy wykonać sprawdzenie ukształtowania skarp ziemnych oraz rzędnych wysokościowych w częstotliwości 3 sprawdzenia na dzienną działkę roboczą i maksymalnie co 1000m² wykonywanej powierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m² (metr kwadratowy) plantowanego terenu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania plantowania terenu dla przyjętej jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- prace przygotowawcze,
- dowóz gruntu,
- przygotowanie podłoża,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- profilowanie terenu,
- roboty wykończeniowe,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D - 09.01.01 – WYSIEW TRAW I PIELĘGNACJA TERENÓW ZIELONYCH

*CPV: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej*

SPIS TREŚCI

D-09.01.01

WYSIEW TRAW I PIELEGNACJA TERENÓW ZIELONYCH

1. WSTĘP	162
2. MATERIAŁY.....	162
3. SPRZĘT	163
4. TRANSPORT	163
5. WYKONANIE ROBÓT.....	163
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	164
7. OBMIAŁ ROBÓT	165
8. ODBIÓR ROBÓT	165
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	165
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	165

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z założeniem i pielęgnacją trawników (sektorów trawiastych) w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekalii, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalio-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych. Kompost fekalio-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Do wysiewu należy stosować następującą mieszankę traw:

- *Kostrzewa czerwona (Festuca rubra)* - 22%
- *Życica trwała (Lolium perenne)* - 20%
- *Mietlica pospolita (Agrostis tenuis)* - 6%
- *Kostrzewa owcza (Festuca ovina)* - 12%
- *Wiechlina łąkowa (Poa pratensis)* - 12 %
- *Kostrzewa łąkowa (Festuca pratensis)* - 12 %
- *Krwawnik pospolity (Achillea millefolium)* - 5%
- *Komonica zwyczajna (Lotus corniculatus)* - 6%
- *Koniczyna biała (Trifolium repens)* - 5 %

2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania obszarów zieleni

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Trawniki

5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,

- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną, teren powinien być odpowiednio obniżony w stosunku do krawędzi nawierzchni, krawężników, obrzeży i innych krawędziowych elementów drogowych o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 3-5 cm),
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m², chyba że inne będą wymagania Zamawiającego,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m², chyba że inne będą wymagania Zamawiającego,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych powinna przed wysianiem zostać uzgodniona z Zamawiającym.

5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,

- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące rozliczania robót i podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie, do pierwszego koszenia,
- pierwsze koszenie.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-G-98011 Torf rolniczy
2. BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo-torfowy
3. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

D - 08.00.00 – ELEMENTY ULIC

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D - 08.00.00

ELEMENTY ULIC

D - 08.01.01 – KRAWĘŻNIKI BETONOWE.....	170
D - 08.03.01 – BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE	180

D - 08.01.01 – KRAWĘŻNIKI BETONOWE

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D-08.01.01

KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP	172
2. MATERIAŁY.....	172
3. SPRZĘT	175
4. TRANSPORT	175
5. WYKONANIE ROBÓT.....	176
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	177
7. OBMIAŁ ROBÓT	178
8. ODBIÓR ROBÓT	178
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	178
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	178

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z ustawieniem krawężników betonowych w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U - uliczne,
D - drogowe.

2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”.

2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04 [15].

2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

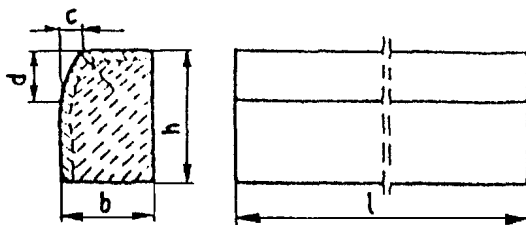
2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

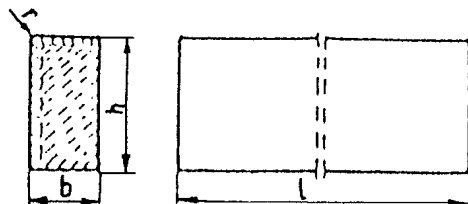
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

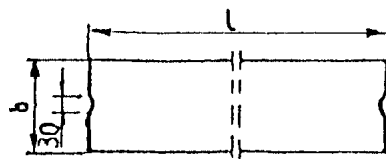
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

2.4.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.4.4. Beton i jego składniki

2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------|---|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 4. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 6. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 7. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 9. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 10. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 11. | PN-B32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 13. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |

10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

D - 08.03.01 – BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

*CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg*

SPIS TREŚCI

D-08.03.01

BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP	182
2. MATERIAŁY.....	182
3. SPRZĘT	184
4. TRANSPORT	184
5. WYKONANIE ROBÓT.....	184
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	185
7. OBMIAŁ ROBÓT	185
8. ODBIÓR ROBÓT	185
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	186
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	186

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w ramach inwestycji pn.: **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych oraz kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat.

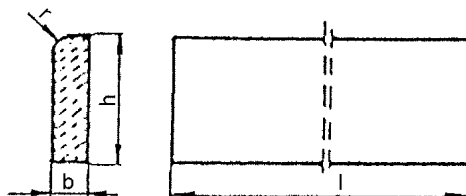
1:

obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
	Gatunek 1	Gatunek 2

Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w STWIORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w STWIORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 5. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 6. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 7. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |