

## **PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE**

**mgr inż. Jarosław Mikołajczyk**  
**59-216 Kunice, Pątnów Legnicki 10a**  
**tel. kom. 502-296-226**

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

***Zadanie:*** Budowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych na terenie miasta Złotoryja - wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą (sieć wodociągowa, przyłącze wodociągowe i zewnętrzna instalacja wodociągowa, przyłącze kanalizacji sanitarnej i zewnętrzna kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, wewnętrzne linie zasilające oraz instalacje teleinformatyczne)

***Adres:*** Złotoryja, pl. Sprzymierzeńców  
/ dz. nr 31/11, 31/16, 31/12, 26, 25, 23/2, 9/5 obręb nr 5/

***Inwestor:*** Gmina Miejska Złotoryja  
59-500 Złotoryja, Pl. Orłat Lwowskich 1

***Projektant:*** PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE  
mgr inż. Jarosław Mikołajczyk  
59-216 Kunice, Pątnów Legnicki 10A,  
tel. kom. 0502-296-226

AUTOR:  
mgr inż. Jarosław Mikołajczyk

Pątnów Legnicki, luty 2021 rok

## **SPIS TREŚCI**

### **1**

<b>ST.B-00 WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>3</b>
<b>SST.B-01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH</b>	<b>17</b>
<b>SST.B-02 ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>20</b>
<b>SST.B-03. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU</b>	<b>23</b>
<b>SST.B-04. KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA</b>	<b>24</b>
<b>SST.B-05. PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM</b>	<b>27</b>
<b>SST.B-06. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE</b>	<b>38</b>
<b>SST.B-07. PODBUDOWA Z BETONU</b>	<b>45</b>
<b>SST.B-09. NAWIERCHNIA Z BETONU</b>	<b>54</b>
<b>SST.B-10. WARSTWA ODSĄCAJĄCA</b>	<b>65</b>
<b>SST.B-11. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ</b>	<b>70</b>
<b>SST.B-12. KRAWĘZNIKI BETONOWE</b>	<b>79</b>
<b>SST.B-13. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE</b>	<b>84</b>
<b>SST.B-14. ROBOTY BETONOWE I ZBROJENIOWE</b>	<b>88</b>
<b>SST.B-15. KONSTRUKCJE STALOWE</b>	<b>98</b>
<b>SST.B-16. ZABUDOWA I WYPOSAŻENIE PSZOK</b>	<b>103</b>
<b>SST.E-01. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I ZASILAJĄCA, MONITORINGU</b>	<b>116</b>
<b>SST.S-01. KANALIZACJA DESZCZOWA</b>	<b>125</b>
<b>SST.S-02. KANALIZACJA SANITARNA</b>	<b>134</b>
<b>SST.S-03. INSTALACJA WODOCIĄGOWA</b>	<b>142</b>

# ST.B-00 WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót budowy Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych „PSZOK” w Złotoryi

Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie utwardzenia terenu placu manewrowego oraz dróg dojazdowych z kostki betonowej;
- Wykonanie utwardzenia terenu betonem w miejscach gdzie będą ustawione wiaty na kontenery, hale namiotowe, budynki kontenerowe, boksy zadaszone;
- Wykonanie nawierzchnia przepuszczalnej (krata z wypełnieniem ziemią obsianą trawą);
- Wykonanie dwóch wag zagłębionych o wym. 3,0x14,0m;
- Wykonanie odwodnienia terenu poprzez kratki ściekowe i separatory. Odprowadzenie wód do kanalizacji deszczowej miejskiej;
- Ustawienie wiaty zadaszonej na kontenery, o wymiarach 4,0x22,5m;
- Wykonanie zadaszonej rampy o wymiarach zadaszenia 10,8x13,6m
- Wykonanie zadaszonych boksów na surowce wtórne, wykonanych z bloków betonowych typu „lego” wraz z rampą najazdową, o wymiarach zewnętrznych 44,0x6,6m
- Ustawienie hali magazynowo-garażowej, typu namiotowego obudowanej płytami warstwowymi, o wym. 10,0x23,0m
- Ustawienie hali typu namiotowego obudowanej płytami warstwowymi, na odpady do ponownego użycia (wielkogabarytowe, książki, odzież itp) o wymiarach 10,0x30,0m
- Ustawienie kontenera biurowego z zapleczem socjalnym, prefabrykowanego o konstrukcji z płyt warstwowych (obiekt wyposażony w instalację wodno-kanalizacyjną, elektryczną, grzewczą)
- Ustawienie kontenera konferencyjnego z zapleczem socjalnym, prefabrykowanego o konstrukcji z płyt warstwowych (obiekt wyposażony w instalację wodno-kanalizacyjną, elektryczną, grzewczą)
- Wykonanie ścieżki dydaktycznej
- Ustawienie altany drewnianej oraz wykonanie miejsca na ognisko
- Wykonanie placu zabaw
- Wykonanie zbiornika wody "mała retencja" o pow. 90m<sup>2</sup>, zasilanego z dachu budynku konferencyjnego
- Wydzielenie miejsca na montaż stacji meteorologicznej (pomiar temperatury, wilgotności, ciśnienia, opadów, prędkości i kierunku wiatru, jakości powietrza)
- Wykonanie oświetlenia terenu i monitoringu
- Wykonanie sieci wodociągowej z hydrantem oraz przyłącza wodociągowego i zewnętrznej instalacji wodociągowej
- Wykonanie przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- Wykonanie odwodnienia terenu
- Wykonanie zewnętrznej instalacji elektrycznej
- Wykonanie zewnętrznej instalacji teleinformatycznej
- Wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 16,8kWp na zadaszeniu rampy
- Ogrózenie terenu panelami z drutu stalowego ocynkowanego i powlekanego w kolorze zielonym, o wysokości 1,80 m, na podmurówce prefabrykowanej z wykonaniem bram wjazdowych
- Montaż szlabanów wjazdowych
- Wykonanie obsadzenia zielenią ozdobną i izolacyjną
- Wykonanie trawników.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi

1.3.2. Niezależnie od postanowień Klauzuli 3.1 Danych Kontraktowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.4.1	<b>Aprobata techniczna</b>	Dokument stwierdzający przydatność wyrobu do stosowania w budownictwie, w odniesieniu do wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobów, które różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.
1.4.2	<b>Budowla drogowa</b>	Obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, plac, węzeł).
1.4.3	<b>Certyfikat zgodności</b>	Dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.
1.4.4	<b>Deklaracja zgodności producenta</b>	Oświadczenie producenta, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces wytwórczy lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem odniesienia.
1.4.5	<b>Droga</b>	Wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
1.4.6	<b>Dziennik Budowy</b>	Dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
1.4.7	<b>Inżynier/Inspektor</b>	Pisemnie upoważniony przedstawiciel Inwestora na budowie, upoważniony do podejmowania decyzji dotyczących zagadnień technicznych i ekonomicznych tej budowy w ramach dokumentacji projektowej przepisów prawa budowlanego oraz umowy.
1.4.8	<b>Inwestor</b>	Osoba prawna lub fizyczna, która zleciła Wykonawcy realizację zadania inwestycyjnego i występuje jako strona zawartego w tym celu Kontraktu.
1.4.9	<b>Jezdnia</b>	Część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.
1.4.10	<b>Kierownik budowy</b>	Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu
1.4.11	<b>Konstr. nawierzchni</b>	Układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
1.4.12	<b>Konstrukcja nośna</b>	Część obiektu oparta na fundamencie, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.
1.4.13	<b>Kontrakt</b>	Pisemna umowa między Inwestorem, a Wykonawcą spisana w celu realizacji zadania inwestycyjnego, określająca prawa i obowiązki obu stron.
1.4.14	<b>Korona drogi</b>	Jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnię.
1.4.15	<b>Korpus drogowy</b>	Nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
1.4.16	<b>Koryto</b>	Element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
1.4.17	<b>Kosztorys ofertowy</b>	Wyceniony przez Wykonawcę kosztorys „ślepy”.
1.4.18	<b>Kosztorys „ślepy”</b>	Wykaz robót wraz z podaniem ich ilości.
1.4.19	<b>Kryteria techniczne</b>	Zestaw wymagań, stanowiący podstawę certyfikacji wyrobów budowlanych na znak bezpieczeństwa.
1.4.20	<b>Laboratorium</b>	Drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia badań związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
1.4.21	<b>Nawierzchnia</b>	Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki do ruchu.
1.4.22	<b>Niweleta</b>	Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
1.4.23	<b>Odpowiednia bliskość</b>	Zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
1.4.24	<b>Pas drogowy</b>	Wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi 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.

1.4.25	<b>Pobocze</b>	Część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczania urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
1.4.26	<b>Podbudowa</b>	Dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może się składać z podbudowy zasadniczej lub pomocniczej.
1.4.27	<b>Podbudowa zasadnicza</b>	Górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może się ona składać z jednej lub dwóch warstw.
1.4.28	<b>Podbudowa pomocnicza</b>	Dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
1.4.29	<b>PodłoŜe</b>	Grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod powierzchnią do głębokości przemarzania obciążeń.
1.4.30	<b>PodłoŜe ulepszone</b>	Górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni
1.4.31	<b>Podwykonawca</b>	Osoba fizyczna lub prawna, której Wykonawca powierzył realizację części zadania inwestycyjnego.
1.4.32	<b>Polecenie Inspektora</b>	Polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub inne spraw związanych z prowadzeniem budowy.
1.4.33	<b>Projektant</b>	Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu.
1.4.34	<b>Przeszkoda naturalna</b>	Element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. dolina, bagno, rzeka itp.
1.4.35	<b>Przeszkoda sztuczna</b>	Dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego np. droga, kolej, rurociąg.
1.4.36	<b>Rejestr obmiarów</b>	Akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
1.4.37	<b>Rekultywacja</b>	Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie wykonywania zadania budowlanego.
1.4.38	<b>Rysunki</b>	Część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystyką i wymiary obiektu i przedmiotu robót.
1.4.39	<b>Rysunki robocze</b>	Rysunki (plany) rusztowań, szalunków, plany gięcia stali zbrojeniowej lub inne dodatkowe plany, które Wykonawca powinien przedłożyć Inwestorowi do zatwierdzenia przed rozpoczęciem robót.
1.4.40	<b>Specyfikacje</b>	Zbiór przepisów i wymagań uzupełniających, opracowanych dla realizacji zadania inwestycyjnego lub jego elementu.
1.4.41	<b>Sprzęt</b>	Wszystkie maszyny, środki transportu i inny drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne dla prawidłowego prowadzenia budowy.
1.4.42	<b>Ślepy kosztorys</b>	Wykaz robót wraz z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
1.4.43	<b>Teren budowy</b>	Teren przekazany czasowo Wykonawcy przez Inwestora dla wykonania zadania inwestycyjnego.
1.4.44	<b>Wyrób budowlany</b>	Materiał decydujący o bezpieczeństwie, jakości i trwałości obiektów budowlanych, dopuszczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
1.4.45	<b>Wymagania podstawowe</b>	Wymagania podstawowe dla wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie stanowią: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska, ochrona przed hałasem i drganiami, oszczędność energii i odpowiednia izolacyjność cieplna przegród.
1.4.46	<b>Wykonawca</b>	Osoba prawna lub fizyczna, która została przez Inwestora wybrana do realizacji zadania inwestycyjnego.
1.4.47	<b>Wystąpienie</b>	Zwrócenie się Wykonawcy do Inwestora na piśmie w sprawie związanej z realizacją zadania inwestycyjnego.
1.4.48	<b>Zadanie budowlane</b>	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 elementów.

## 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, ST i poleceniami Inżyniera.

### 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 ST.

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 niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

(A) Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych:

(B) Dokumentacja Projektowa do przekazania Wykonawcy po przyznaniu kontraktu:

(C) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni projekt organizacji ruchu na czas budowy, plan BIOZ oraz opracuje geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu.

### 1.5.3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty 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 obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Dokumentach Kontraktowych.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

### Dane

określone w Dokumentacji Projektowej i w ST 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.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.4. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

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.

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 ruchu 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.

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.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

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, dozorców, 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.

Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### 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 i 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 przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych 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.

#### 1.5.7. 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 pyliste) 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 i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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.

#### 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. Inżynier 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 odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### 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 odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia Robót przez Inżyniera.

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 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 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 Kontraktu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### 1.5.13. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie 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 zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy 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.

#### 1.5.14. WYKOPALISKA

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 i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w Robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Organem Nadzoru Budowlanego 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 szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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 udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie realizacji 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 źródeł.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne koszty, 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 Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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. Jeśli Inżynier 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.

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 ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera 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. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **2.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

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

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

### **2.6. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera 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 będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione 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 Robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera 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 ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń wymienionych wyżej w 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 Kontraktem.

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 i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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 Kontraktu, zostaną przez Inżyniera 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 będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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, 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 Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami

ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

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.

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.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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 powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera 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, ST 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;

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 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 Kontraktem.

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 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 będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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.

Na zlecenie Inżyniera 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 ST, stosować można wytyczne krajowe, 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 programie zapewnienia jakości.

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

### **6.6. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA**

Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania / pozyskiwania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań kontrolnych i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier 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 oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. 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 może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 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 Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.8. DOKUMENTY BUDOWY**

#### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany 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 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 i Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera 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,
- 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 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 Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Książka Obmiarów**

Książka (Rejestr) Obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami 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 Rejestru.

## **(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.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (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 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 ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwany przez Wykonawcę i Inżyniera.

## **7.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo

wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

### **7.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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 odpowiednim wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIAU**

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 nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, 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.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. 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.

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.

### **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.

### **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.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera 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 ST.

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 ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach 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 wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **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:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
- Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
- 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 Specyfikacji Technicznej 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 obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.2. WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

##### **D-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

#### **9.3. OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU**

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi 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. Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko /Dz.U. 2013 poz. 817/
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. Nr 75/02 poz.690 z późniejszymi zmianami/;
4. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami /Dz.U. Nr 243 poz. 1623 z 2010r/;
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz.U. Nr 120/03, poz. 1126/;
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Dz.U nr 0 poz 462 z 2012r/;
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. Nr 109 poz. 719/;
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej / Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z 2003r/;
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych /Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z 2009r/;
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz. U. Nr 47/03, poz. 401 z dnia 2003r/;
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 118, poz. 1263 z 2001r);
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313, z późniejszymi zmianami) (Dyrektywa 90/269/EWG dotycząca ręcznych prac transportowych);
13. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów BHP /Dz. U. Nr 169 poz.1650 z 2003r/;
14. Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
15. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
16. 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 2002 r. Nr 108, poz.953)
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie Inspektora nadzoru inwestorskiego ( Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz.1554 )
18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ( Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728 )
19. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych ( Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 )
20. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej ( Dz. U. z 1998 r. Nr 99, poz. 637 )
21. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności ( Dz. U. z 2000 r. Nr 5, poz. 53 )
22. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz. 627 )

23. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach ( Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz. 628 )
10. Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody Dz. U. z 1991 r. Nr 114, poz. 492 z późn. zm.)
11. stawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych Dz. U. z 1995 r. Nr 16, poz. 78 z późn. zm.)
12. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
13. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

### **Klauzula zastrzegająca.**

- Wykonawca wymienionego zakresu robot, powinien zapoznać się z całością dokumentacji.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania pozytywnego rezultatu końcowego. W związku z tym inwestycja musi zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje techniczne i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania wyłącznie w ofercie przetargowej (przed rozstrzygnięciem) pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy przed złożeniem oferty zgłosić je inwestorowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Zamawiający oczekuje od Wykonawcy uwzględnienia w stawce lub cenie jednostkowej dla danej Roboty Stałej wszystkich zobowiązań kontraktowych Wykonawcy z tytułu jej realizacji - w takim zakresie, w jakim można to logicznie wywnioskować z treści wzajemnie objaśniających się dokumentów (Warunki Kontraktu, Specyfikacje Techniczne, Rysunki i przedmiar robót). Przyjmuje się iż Wykonawca upewnił się co do prawidłowości i kompletności Oferty Przetargowej oraz stawek i cen wymienionych w Przedmiarze Robót, które powinny pokryć wszelkie jego zobowiązania kontraktowe, a także wszystko to, co może być konieczne dla właściwego wykonania i wykończenia Robót oraz usunięcia usterek.
- Wszystkie elementy nie ujęte w dokumentacji przetargowej (opis, specyfikacja, przedmiary, rysunki) a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania obiektów i instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Ilości robót podane w dokumencie przedmiarowym dla wyliczenia cen jednostkowych w Przedmiarze Robót zostały wyliczone z należytą starannością – lecz są szacunkowe i nie mogą być brane za rzeczywiste i poprawne dla wypełnienia zobowiązań Wykonawcy wynikających z Kontraktu.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą - w szczególności:
  - odbiór instalacji przez Urząd Dozoru technicznego lub inne właściwe służby.
  - uruchomienie instalacji w obecności serwisu fabrycznego
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wprowadzone przez producentów zmiany w parametrach technicznych urządzeń, materiałów oraz elementów instalacji ujętych w dokumentacji.

# SST.B-01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych „PSZOK” w Złotorzy

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie placu targowego zgodnie z Dokumentacją Projektową. robót przebudowy targowiska miejskiego przy ul. Staromiejskiej.

#### 1.3.1. WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- d) wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odzyskanie i ewentualne odtworzenie.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

**Pozostałe określenia** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

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 w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## 3. SPRZĘT

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt: teodolity lub tachimetrie, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 4. TRANSPORT

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. USTALENIA OGÓLNE

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [4÷ 10]. W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera 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 ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek 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 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.

### 5.2. SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest 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.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 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 repery i jego rzędnej.

### **5.3. ODTWORZENIE OSI TRASY**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. 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. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

### **5.4. WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 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 o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km (kilometr) trasy.

## **8. ODBIÓR 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**

Płatność za 1 km (kilometr) należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej. Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów pomocniczych,
- 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**

### **10.1. NORMY**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

2. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
3. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu., IBD i M, Warszawa, 1978.
4. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
6. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
9. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
10. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

## SST.B-02 ROBOTY ZIEMNE.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wym. w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy drogi i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) budowę nasypów drogowych,
- c) 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.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.5.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.6.** 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.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.8.** 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).

**1.4.9.** 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].

**1.4.10.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. 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 Inspektora nadzoru Inwestorskiego.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru Inwestorskiego 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 Inspektora nadzoru Inwestorskiego.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w SST 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. Inspektor nadzoru Inwestorskiego 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 SST 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:

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

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 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 odpajania 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 Inspektora nadzoru Inwestorskiego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 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  $\pm 10$  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  $\pm 10$  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  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 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 SST.

#### **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.

## 5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w SST D-02.01.01.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-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 SST 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, łątą 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 <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  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 łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, 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 Inspektora nadzoru Inwestorskiego Wykonawca 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, Inspektor nadzoru Inwestorskiego 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 SST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST -02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt

## **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. | BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 6. | BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
4. Wytyczne wzmocniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

# **SST.B-03. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, które zostaną wykonane w ramach budowy Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych „PSZOK” w Złotoryi

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu na terenie placu i grubości nie mniej niż 20 cm w obrębie robót ziemnych.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00.

### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu 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 samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Humus należy przemieszczać równiarkami lub spycharkami na hałdy z przeznaczeniem do powtórnego wykorzystania oraz przewozić transportem samochodowym na miejsce zatwierdzone przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Warstwy humusu powinny być zdjęte z przeznaczeniem do późniejszego użycia ich przy umacnianiu skarp, sadzeniu drzew i krzewów, sianiu trawy. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót 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. Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy). Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. Obmiar wymaga akceptacji Inżyniera. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjęcia humusu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót. Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- hałdowanie w pryzmy z przeznaczeniem na humusowanie skarp,
- odwiezienie nadmiaru humusu na odkład.

## **10. PRZEPISY**

### **ZWIĄZANE**

#### **10.1. NORMY**

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

# **SST.B-04. KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w ramach budowy Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych „PSZOK” w Złotoryi

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia placu z kostki betonowej oraz profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod wykonywane nawierzchnie

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne".

### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwykłej spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny. Do zagęszczenia podłoża należy użyć mało gabarytowego sprzętu mechanicznego sterowanego ręcznie oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. ZASADY OGÓLNE**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. 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 zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem 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, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **5.2. WYKONANIE KORYTA**

Jeżeli według Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inżyniera nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie powinno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach lub przez Inżyniera. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi ciągu trasy, 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. W przypadku gruntów spoistych należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Ręczne wykonanie koryta należy stosować w przypadku, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach, albo za zgodą Inżyniera, w przypadku robót o małym zakresie. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.3. i w p. 5.4.

### **5.3. PROFILOWANIE PODŁOŻA**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne 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 zagęści

warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowieszenia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.4. ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metodą I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z PN-S-02205. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 2\%$  w gruntach niespoistych,  $+0\%$  -  $2\%$  w gruntach mało i średnio spoistych i  $+2\%$  -  $4\%$  w mieszaninach popiołowo-żuźlowych.

#### 5.5. UTRZYMANIE KORYTA ORAZ WYPROFILOWANEGO I ZAGĘSZCZONEGO PODŁOŻA

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is
Górna warstwa o grubości 20 cm	0,97
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	0,97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje 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 przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji. Częstotliwość badań kontrolnych odnośnie szerokości, głębokości i położenia koryta, ukształtowania pionowego osi koryta, zagęszczenia i wilgotności gruntu, nie powinna być mniejsza niż 2 razy po każdej stronie rzeki.

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według PN-S-02205, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II). W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążań płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B (normatywny)”. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2.2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej.

#### 6.2. BADANIA I POMIARY WYKONANEGO KORYTA I PODŁOŻA

##### 6.2.1. ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia. W przypadku niewłaściwego zagęszczenia podłoża, Wykonawca zobowiązany jest do poprawienia wadliwie wykonanych odcinków, ponosząc przy tym wszelkie koszty związane z wykonywanymi w tym celu robotami.

##### 6.2.2. CECHY GEOMETRYCZNE

###### 6.2.2.1. RÓWNOŚĆ

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą co 20 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą (na poszerzeniach 2 metrową). Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

###### 6.2.2.2. SPADKI POPRZECZNE

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty i poziomicy co najmniej 2 razy po każdej stronie placu i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .

###### 6.2.2.3. GŁĘBOKOŚĆ KORYTA I RZĘDNE DNA

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach nie mniej niż 2 razy po każdej stronie placu. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1$  cm i  $-2$  cm.

###### 6.2.2.4. SZEROKOŚĆ KORYTA

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 2 razy po każdej stronie placu. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $+10$  cm i  $-5$  cm.

###### 6.2.2.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODCINKAMI O NIEWŁAŚCIWYCH CECHACH GEOMETRYCZNYCH

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. 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. OBMAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych ( $m^2$ ).

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta

(wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją; koszty tych badań ponosi Wykonawca,
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej Specyfikacji. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami za niewłaściwe cechy geometryczne oraz zagęszczenie. Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

prace pomiarowe,  
odspojenie gruntu z przerzutem i rozplantowaniem,  
załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,  
profilowanie dna koryta i poboczy,  
zagęszczenie,  
utrzymanie koryta.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B (normatywny).
5. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
6. BN-68/8931 -04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
7. BN-70/8931 -05 Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
8. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

9. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejsczych, krajowych i wojewódzkich. Warszawa, 1989.
10. Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych, GDDP, Warszawa, 1992, Wydanie I.

# SST.B-05. PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM

## WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru : **robót wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem**

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

**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 ulepszących, 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 ulepszących, 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.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

## MATERIAŁY

### 2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH

Wszystkie materiały do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

#### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5N, portlandzki z dodatkami CEM II klasy 32,5N lub hutniczy CEM III klasy 32,5N wg PN-EN-197-1 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

#### Tablica

#### 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN- EN-197-1 [11].

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32.5N
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
		16
		16
		16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32.5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
		75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, gdy zaroby próbné wykazą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

### 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 ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy

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 tab. 4.

**Tablica 2.** Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17].

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie a) ziaren przechodzących przez sito # 50mm, % (mm), nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito # 25mm, % (mm), powyżej c) ziaren przechodzących przez sito # 4mm, % (mm), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002mm, % (mm), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2.	Granica płynności, % (mm), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3.	Wskaźnik plastyczności, % (mm), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5.	Zawartość części organicznych, % (mm), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (mm), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty niespełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi. Grunty o granicy płynności 40 - 60% i wskaźniku plastyczności 15 - 30% mogą być stabilizowane cementem dla ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym 20 - 50, wg BN-64/8931-01 [20] zawartości ziaren
- pozostających na sicie # 2mm - co najmniej 30% zawartości ziaren
- przechodzących przez sito 0,075mm - 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 należy stosować kruszywa naturalne: piaski, pospółki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica3.** Wymagania dla **kruszyw** przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: a) ziaren pozostających na sicie # 2mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2.	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa 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 <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

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 punkcie 6.2. niniejszej Specyfikacji.

Wszystkie kruszywa powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Projektu. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w punkcie 2.4. niniejszej Specyfikacji zostaną odrzucone.

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 pryzmach, 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 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]

chlórek wapniowy wg PN-C-84127 [15]

Za zgodą Kierownika Projektu 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.

Lp	Właściwości	Wymagania
Dla stabilizacji $R_m = 2,5$ MPa		
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,0 – 1,6
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	1,5 – 2,5
3	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,6
Dla stabilizacji $R_m = 1,5$ MPa		
4	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	-
5	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	0,5 – 1,5
6	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,6
Podbudowa pomocnicza dla KR4		
7	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,6 – 2,2
8	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	2,5 – 5,0
9	Wskaźnik mrozoodporności, %	0,7

## 2.8. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM i atest producenta.

## SPRZĘT

### 3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, należy stosować:

mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami

spycharek, równiarek do spulchniania gruntu

ciężkich szablónów do wyprofilowania warstwy

rozsypanych wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości

do rozsypania 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.

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:  
wytwórnice stacjonarne wyposażone w dozatory wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe  
dla wody,  
układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki walce  
gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,  
zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania  
w miejscach trudnodostępnych.

## **TRANSPORT**

### **4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniami

### **4.2. Transport materiałów**

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19] z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu. Woda może być dostarczana do wytwórni wodociągami lub cysternami.

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utarcie wilgotności lub przewilgoceniu.

Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki oraz samochody o mniejszej ładowności w przypadku wykonywania poszerzeń.

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

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 2<sup>0</sup>C w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji D-02.00.00 "Roboty ziemne". Podłoże (grunt nasypowy lub warstwa mrozoochronna) należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem 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 z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### **5.4. Projektowanie składu mieszanki gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Kierownika Projektu. Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

wyniki badań kruszyw i gruntu,

wyniki badań cementu według metod określonych w PN- EN-196-1,3,6,7,

wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności gruntu stabilizowanego cementem według metod

podanych w PN-S-96012/1977 [8] oraz wymagań niniejszej Specyfikacji,  
w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-88/B-32250.

skład mieszanki (proporcje wagowe różnych składników),  
wymaganą zawartość cementu w mieszance,

wymaganą zawartość wody w mieszance, odpowiadającą wilgotności optymalnej gruntu z cementem,

wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według  
metod podanych w PN-S-96012/1977 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji  
w przypadkach wątpliwych, wyniki badania jakości wody wg PN-EN 1008:2004 [6].

### **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 tablicy 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

**Tablica 5.** Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub  
w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych  
warstw ulepszonego podłoża i podbudowy

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu	
		Ulepszone podłoże	Podbudowa pomocnicza
1	KR 2 -KR6	8	-
2	KR 4	-	6

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 Wykonanie warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem**

### **5.5.1. 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 receptcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tej receptcie. Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszonego gruntu w ilości ustalonej w receptcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określoną 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 30 - 40cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu 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 Kierownika Projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

### **5.5.2. 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 Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.6 Wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem**

Podbudowę z kruszywa stabilizowanego cementem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek, a na poszerzeniach przy pomocy układarek przystosowanych do układania bocznego. W przypadku wykonywania wąskich poszerzeń dopuszcza się układanie ręczne wzdłuż linek prowadzących. 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. Do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice lub linki prowadzące. Jeśli podłoże jest suche to przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

### **5.7. Grubość warstwy**

Grubość poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.8. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu. Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego 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 na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 2 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem. Po tym czasie niedopuszczalny jest żaden ruch budowlany na powierzchni ułożonej warstwy aż do 7 dni od ułożenia. 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 Specyfikacji.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanе 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. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Warstwa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być poddana pielęgnacji polegającej na zabezpieczeniu jej powierzchni przed utratą wilgotności.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Kierownika Projektu  
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, i ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm 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 Kierownika Projektu. 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 Kierownika Projektu.

#### 5.10. Odcinek próbny

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 przejść 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 400 - 800m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

#### 5.11. 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 Kierownika Projektu, 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 mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża. Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić właściwości materiałów i sporządzić receptę zgodnie z wymaganiami punktu 2. i przedstawić Kierownikowi Projektu 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 cementem podano w tablicy 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia pdbudowy i ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa		
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem		

3.	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>	2	600m <sup>2</sup>
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400m <sup>2</sup>
7.	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400m <sup>2</sup>
8.	Mrozoodporność <sup>3)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem

### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji pkt. 2.3. i 2.4.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% i -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 boku 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego 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 ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odl., co najmniej 0,5m od krawędzi.

Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 1cm.

### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem.

Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012 [17]. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.

### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji tablicy 4.

### 6.3.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego 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 Specyfikacji dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

**Tablica 7.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy i ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem.

Lp.	Badania	Częstotliwość badań
1.	Szerokość ulepszanego podłoża <sup>1) 2)</sup>	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
2.	Spadki poprzeczne <sup>1) 2)</sup>	częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi wg Dokumentacji Projektowej
3.	Rzędne wysokościowe	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
4.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1) 2)</sup>	współrzędne osi ze skokiem wg Dokumentacji Projektowej
5.	Grubość <sup>2)</sup>	niwelacja 3 punktów (w osi i na brzegach warstwy) z częstotliwością wg Dokumentacji Projektowej
6.	Równość podłużna	w sposób ciągły albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
7.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km

Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Kierownika Projektu

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 +10cm, -5cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

##### 6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne wzmocnianego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością podaną w tablicy 7. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm. W przypadku wąskich poszerzeń długość łąty należy dostosować do ich szerokości.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,5%.

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5cm.

##### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi, po zagęszczeniu warstwy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

#### 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 Kierownika Projektu.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm 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 ulepszanego podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy i ulepszanego 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 ulepszanego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w Specyfikacji, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

#### **7.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIAŁU ROBÓT**

##### **7.1.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

#### **ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1 POLSKIE NORMY**

###### **1. PN-EN-196-1**

PN-EN-196-3

PN-EN-196-6

PN-EN-196-7

2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. PN-76/B-06714-12Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. PN-91/B-06714-15Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. PN-78/B-06714-26Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń

organicznych.

PN-78/B-06714-28Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.

7. PN-B-06714-37

8. PN-B-06714-38

9. PN-B-06714-39

10. PN-B-06714-42

Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.

Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.

PN-76/B-06714-12Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-91/B-06714-15Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu

ziarnowego. PN-78/B-06714-26Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości

zanieczyszczeń

organicznych.

PN-78/B-06714-28Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą

bromową.

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego.

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los

Angeles.

- PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteri zgodności dot. cementów powszechnego użytku.
- 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.
  - 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 łątą.
  - 23.PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
  - BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
  25. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
  - BN-71/8931-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.
  - Instrukcja CZDP 1980 "Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego".
  - Wytyczne MK CZDP "Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopiecowym granulowanym Warszawa 1979r.
  29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM – 1997r.

# SST.B-06. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot

#### ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych zgodnie z zakresem robót przedstawionym w Przedmiarze robót. Podstawą opracowania niniejszej SST są przepisy obowiązującego prawa, normy i zasady sztuki budowlanej.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest, jako dokument inwestorski niezbędny przy realizacji i odbiorze robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu: wykonania podbudowy z kruszywa łamanego

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji Wymagania Ogólne.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 00-00-00

„Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST 00-00-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

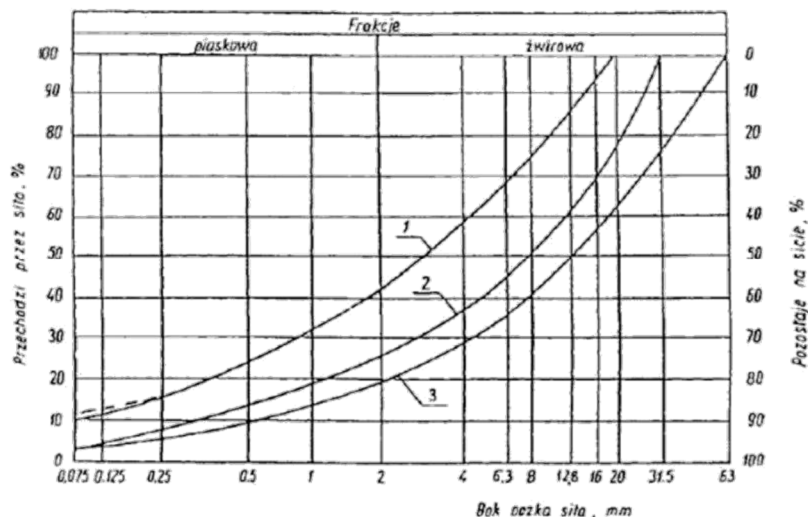
Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy\* wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1 -3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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 ziania kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.



### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Badania według	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01 [26]
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, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42 [12]
7	Nasiakliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19 [7]
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28 [9]
10	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00	80	PN-S-06102 [21]

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

Równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

Walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00-00-00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

W którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

W którym:

$D_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy 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.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke 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.

### 5.4. Wbudowywanie 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.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). 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 wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w SST 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 mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

Określenia liczby przejść 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.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.6. 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.

## KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT

### Zasady ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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 2.3 niniejszej SST.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na powierzchni podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )	Maksymalna liczba badań na powierzchni podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	Na 10000 m <sup>2</sup>

4Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2  
Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.  
Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Nazwa robota	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz na wykonanym odcinku
2	Szerokość podbudowy	co 20 m lub na końcach poszczególnych rozbudowy
3	Różnica poprzeczna	1 raz na wykonanym odcinku
4	Spadki poprzeczne (*)	1 raz na wykonanym odcinku
5	Różnice wysokościowe torowisk	co 100 m w linii prostej i na jej krzywoliniach
6	Ukształtowanie osi w planie (*)	co 100 m
7	Grubość wykonanej podbudowy	<u>Podczas budowy:</u> w 3 punktach na każdej sekcji sekcji, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup> <u>Po ukończeniu:</u> w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność wykonanej podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup> VSB lub co 100m <sup>2</sup> w przypadku innych warunków

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy 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

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 0,5 %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej 10%,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy

4, Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy

4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa Z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym  Niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie Mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł okształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	Od pierwszego obciążenia $E_1$	Od drugiego obciążenia $E_2$
120	1,03	1,10	1,20	100	180

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 Powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wyłączono z zakresu opracowania.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Polskie Normy

1. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
5. PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową

- PN-B-06714-37Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego  
 PN-B-06714-39Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego  
 PN-B-06714-42Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los. Angeles  
 13. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudów} ‘ z kruszyw stabilizowanych mechanicznie  
 14. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego  
 BN-84/6774-02Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych  
 BN-64/8931-01Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  
 BN-64/8931-02Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża  
 przez obciążenie płytą  
 BN-68/8931 -04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą  
 BN-77/8931-12Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **1.2. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z tłucznia kamiennego jako podbudowy zasadniczej.

## **1.3. Określenia podstawowe**

**1.3.1.** Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klinca kamiennego.

**1.3.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **SST.B-07. PODBUDOWA Z BETONU**

### **WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru : **podbudowy z betonu**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi: - wykonanie podbudowy z betonu

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Podbudowa z chudego betonu -jedna warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa, lecz nieprzekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### **MATERIAŁY**

#### **2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH**

Wszystkie materiały do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

##### **2.2. Cement**

Do wykonania robót wg niniejszych ST należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy według PN-B-19701 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Dopuszcza się stosowanie innych kwalifikowanych spoiw hydraulicznych posiadających aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Tabela 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 - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najpóźniej po upływie, h - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	1 12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu.

Lp	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, nie wcześniej niż, min.	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. 2.3. Kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2. Tablica 2. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714-13
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
3	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26
5	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28
6	Nasiąkliwość ziarn frakcji większych > 4 mm, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18
7	Mrozoodporność frakcji > 4 mm, %, -jedno- i wielofrakcyjnych grysów oraz grubych mieszanek kruszywa łamanego ze skał magmowych i metamorficznych oraz grysów i grubych mieszanek kruszywa łamanego z otoczek; %, nie więcej niż: - żwirów jedno- i wielofrakcyjnych oraz grubych	5*	

mieszanek kruszywa naturalnego; %, nie więcej niż: - gryków jedno- i 10 20 PN-B-06714-19  
wielofrakcyjnych oraz grubych mieszanek kruszywa łamanego,  
sortowana i z otoczków ze skał osadowych (piaskowcowych i  
krzemionkowych); %, nie więcej niż:

Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy (dotyczy kruszywa całkowita PN-B-06714-37 żuźłowego) PN-B-06714-39		
W przypadku negatywnego wyniku badania mrozoodporności metodą krystalizacji (5 cykli), należy wykonać badanie metodą bezpośrednią (25 cykli)		
Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować: żwir i mieszankę kruszywa naturalnego wg PN-B-11111, piasek wg PN-B-11113, kruszywo łamane wg PN-B-11112 WTYMK-CZDP-84, kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004:1998, kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm. Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w PN-S-96013:1997. Kruszywo żuźłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 i rozpad żelazawy według PN-B-06714-39:1978.		

#### 2.2.1. Dostawy cementu

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Inspektorowi Nadzoru źródło dostaw cementu wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy cementu równe zapotrzebowaniu dla zapewnienia ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie Inspektorowi Nadzoru. W umowie z dostawcą /producentem/ oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

#### 2.2.2. Składowanie cementu

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku dłuższego składowania może on być użyty za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, jeśli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

#### 2.4. 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 ścislenie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

#### 2.5. Dodatki ulepszejące

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszejące:

wapno wg PN-B-30020 [12],  
popioły lotne wg PN-S-96035 [18]  
chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15]

Za zgodą Inspektora Nadzoru mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## **2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu**

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane: preparaty pielęgnacyjne posiadające Aprobata techniczną, folie z tworzyw sztucznych, włóknina wg PN-P-01715:1985 piasek i woda.

## **SPRZĘT**

### **3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

## **TRANSPORT**

### **4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniami

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

### **5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu, Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Kierownika Projektu do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

doborze kruszywa do mieszanki,

doborze ilości cementu,

doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne według PN-S-96013:1997.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki kruszywa podano w tablicy 3.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II).

Tablica 3. Wartości graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa do chudego betonu

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	100	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45

2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

### 5.3. Właściwości chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4. Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie, po 7 dniach, MPa	3,5 * 5,5	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na ściskanie, po 28 dniach, MPa	6,0 * 9,0	PN-B-06250

### 5.4. Warunki do przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.0i. "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża" oraz ST D-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów", D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów".

### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Składniki mieszanki powinny być dozowane wagowo z PN-S-96013:1997.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Z uwagi na nieregularny kształt zatoki sposób wykonania podbudowy, (gwarantujący odpowiednią równość warstwy i zagęszczenie), wymaga akceptacji Kierownika Projektu.

Podbudowę z chudego betonu przewidziano do wykonania w warstwie o grubości 20 cm, po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 0,98 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (cylinder typu dużego, metoda II oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

### 5.8. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.9. Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia chudego betonu warstwy podbudowy zaleca się wycięcie szczelin pozornych na około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0. W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosiedmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

#### **5.10. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:  
skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym Aprobatę techniczną po uprzednim zaakceptowaniu jego użycia przez Kierownika Projektu,  
przykrycie na okres 7 do 10 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 matami lub włókninami i spryskanie wodą w przez okres 7 do 10 dni, przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Kierownika Projektu. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Kierownika Projektu.

#### **5.11. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeśli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta, co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu w celu akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
5	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
8	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
7	Właściwości cementu	dla każdej partii	
3 1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m <sup>2</sup>
	Wilgotność mieszanki betonowej		
2	Zagęszczenie mieszanki betonowej		
4	Grubość podbudowy z chudego betonu		
6	Wytrzymałość na ściskanie - po 7 dniach - po 28-dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>

### 6.3.2. Badania kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2 punkt 2.3.

### 6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2, tablica 1 niniejszej ST.

### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06714-15. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z receptą.

### 6.3.6. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

### 6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 wartości maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mineralnego oznaczanego zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481:1988 (metoda II).

### 6.3.8. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości równej 16 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie, przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach następne trzy próbki po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	3 razy
2	Równość podłużna	2 razy
3	Równość poprzeczna	2 razy
4	Spadki poprzeczne	3razy
5	Rzędne wysokościowe	3 razy
6	Grubość podbudowy	W 3 punktach

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

— 9 mm dla podbudowy zasadniczej.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją! 0,5%.

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

### 6.4.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż: - dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

#### 7.1.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

## ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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 SST 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 POLSKIE NORMY**

PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1.: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia

PN-90/B-06243 Domieszki do betonu Domieszki uplastyczniające i upłynniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton

PN-90/B-06242 Domieszki do betonu Domieszki uszczelniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton

PN-66/B-06714 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne, (z późniejszymi zmianami)

PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

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-75/S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego

PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Cz.8. Ocena zawartości drobnych frakcji. Badanie wskaźnika piaskowego.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

## **SST.B-09. NAWIERCHNIA Z BETONU**

### **WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru : **nawierzchni z betonu**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres robót wchodzi:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót i obejmującymi wykonanie nawierzchni betonowej z betonu B-35

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1.** Beton cementowy - beton o gestosci pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2.** Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**1.4.3.** Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C 35/45 przy  $R_{G b} = 35$  MPa dla próbek walcowych i 45MPa dla próbek sześciokatnych) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_{G b}$ ).

**1.4.4.** Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pecherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających (uplastyczniających, upłynniających), dodanych do mieszanki betonowej.

**1.4.5** Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnie.

**1.4.6** Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pecherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**1.4.7** Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnie, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnie betonu przed odparowaniem wody.

**1.4.8** Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

**1.4.9** Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**1.4.10** Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### **MATERIAŁY**

#### **2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2 Cement

Do betonu klasy C35/45 stosuje się cementy specjalny klasy 42,5 N lub R rodzaju CEM I HSR, odpowiadający wymaganiom zawartym w PN-B-19707:2003. W przypadku stosowania do mieszanki betonowej kruszywa ze skał metamorficznych (np. twarde wapienie), należy stosować cement niskoalkaliczny CEM I HSR/NA

Tabela 1 Wymagania dla cementu klasy 42,5 N lub 42,5 R

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość normowa po 28 dniach, MPa	$42,5 < R < 62,5$	PN-EN 196-1
2	Początek wiązania, min	$\geq 60$	PN-EN 196-3
3	Stalność objętości (rozszerzalność), mm	$\leq 10$	PN-EN 196-3
4	Strata prażenia	$\leq 5,0\%$	PN-EN 196-2
5	Zawartość $C_3A$ w procentach masy, górna wartość graniczna	$\leq 4,0$	PN-EN 196-2
6	Zawartość $Al_2O_3$ w procentach masy, górna wartość graniczna	$\leq 6,0$	PN-EN 196-2

## 2.3 Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej na nawierzchnie należy stosować kruszywa naturalne (łamane i niełamane) płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, posiadające właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie normy PN-EN 12620:2004 oraz mieszanki tych kruszyw.

Tabela 2 Wymagane właściwości kruszywa do nawierzchni z betonu cementowego

Lp.	Materiał	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	
	- kruszywo grube	
	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	$G_{85/20}$
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	$G_{90/15}$
	- kruszywo drobne - $D \leq 4$ mm i $d = 0$	$G_{F85}$
2	- kr. naturalne 0/8 - $D = 8$ mm i $d = 0$	$G_{NG90}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	wg PN-EN 12620:2004
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	
	- kruszywo grube	$f_{1,5}$
	- kruszywo drobne - $D \leq 4$ mm i $d = 0$	$f_3$
	- kr. naturalne 0/8 - $D = 8$ mm i $d = 0$	$f_3$
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	$Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$
5	Odporność kruszywa grubego na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; kat. nie wyższa niż	$LA_{25}$
6	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał. B, kategoria	$WA_{24} 1^{*)}$
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kat. nie wyższa niż	$F_1$ lub $MS_{18}$
10	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, wg PN-EN 1744-1, kategoria	$AS_{0,2}$
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta

\*) Jeżeli nasiąkliwość jest większa to należy badać mrozoodporność wg p. 10

Kruszywo łamane powinno odpowiadać zerowemu stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej wg normy PN-B-06714.46:1992.

przypadku gdy kruszywo nie odpowiada zerowemu stopniowi należy przeprowadzić dodatkowe badania według norm PN-B-06714.34:1991 i PN-B-06714.34/AzI:1997. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się wykonanie badań dodatkowych wg PN-84/B-06714-24.

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008:2004.

## 2.5. Domieszki do betonu

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 lub Aprobata Techniczna.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 6.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm	Tabela 3 Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej			
	Zawartość powietrza (% obj.) w mieszance betonowej			
	bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej		z domieszką upłynniającą lub uplastyczniającą	
	średnia	minimalna	średnia	minimalna
8	5,5	5,0	6,5	6,0
16	4,5	4,0	5,5	5,0
31,5	4,0	3,5	5,0	4,5

Stosowanie innych domieszek powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Badanie zgodności należy wykonać w laboratorium i sprawdzić na odcinku próbnym.

Procedura techniczna i ilość dozowanych domieszek powinny być zgodne z ustaleniami odpowiednich dokumentów i instrukcji. Nie należy stosować równocześnie więcej niż 3 rodzajów domieszek.

## 2.6. Materiały do pielęgnacji

Do pielęgnacji świeżo ułożonej nawierzchni z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe posiadające odpowiednie dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Inżynier, po zaakceptowaniu materiału i technologii pielęgnacji, może dopuścić inne materiały, jak np.:

- piasek bez zanieczyszczeń organicznych zraszany wodą przez okres 7 dni,
- geowłóknina techniczna o grubości co najmniej 5 mm, utrzymywana w stanie wilgotnym poprzez zraszanie wodą przez okres 7 dni,
- folie z tworzyw sztucznych.

## 2.7. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH

Wszystkie materiały do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

### SPRZĘT

#### 3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z betonu cementowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenie do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:
  - kruszywo + 3%,

cement + 0,5%,  
woda + 2%.  
przewoźnych zbiorników na wodę,  
układarek do rozkładania mieszanki betonowej wyposażonej w urządzenia do sterowania stołem w pozycji pionowej i poziomej,  
ewent. deskowania, zależnie od zastosowanej technologii w budowania,  
mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej  
zageszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych,  
pił tarczowych do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie,  
urządzeń do wypełniania masą zalewową szczelin podłużnych i poprzecznych,  
ewentualnie urządzeń do w budowania wkładek (uszczelkek) gumowych lub z tworzyw sztucznych w szczeliny podłużne i poprzeczne,  
maszyn pozwalających na automatyczne skrapianie środkiem powłokowym.  
sprzętu pomocniczego do prac pielęgnacyjnych.

## **TRANSPORT**

### **4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Dybie, wkładki (uszczelki) lub masy zalewowe oraz preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

### **4.3. Transport mieszanki betonowej**

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmiennosc składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej w budowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia. Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności, a w przypadku opadów atmosferycznych, przed wypłukiwaniem zaczynu i rozsegregowaniem mieszanki. Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988.

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

### **5.2. Projektowanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania przez niego badań kontrolnych.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na: doborze kruszywa do mieszanki, doborze ilości cementu, doborze ilości wody, doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej podano w tabeli 4.

Tabela 4 Krzywe graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Bok oczka sita, mm	Rzędne krzywych granicznych	
	0/16 mm	0/31,5 mm
przechodzi przez		
31,5		100
16,0	100	62 - 80
8,0	60 - 76	38 - 62
4,0	36 - 56	23 - 47
2,0	21-42	14-37
1,0	12 - 32	8 - 28
0,5	7-20	5-18
0,25	3-8	2-8

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbną zarobę w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003, w następującym zakresie:

oznaczenie konsystencji. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu oraz technologicznych warunków układania i zagęszczania. Dopuszczalne konsystencje V2 -f V4 sprawdzana metoda Ve-Be zgodnie z PN-EN 12350-3:2001 lub konsystencje SI -f S2 sprawdzana metoda stożka opadowego wg PN-EN 12350-2:2001.

oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7:2001, dopuszczalna zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna być większa od wartości wyspecyfikowanej o więcej niż 4% oraz nie powinna przekraczać wartości wg p.2.5.

Ustalony na zarobach próbnych stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,45. Zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m<sup>3</sup>.

Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3 kg/m<sup>3</sup>.

### 5.3. Właściwości betonu

Wbudowany beton powinien odpowiadać klasie wytrzymałości na ściskanie C35/45 oraz klasie ekspozycji XF4 wg PN-EN 206-1:2003. Badanie właściwości betonu należy przeprowadzić na próbkach szczeniennych o boku 150mm (fck,cube) lub na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm

Dodatkowe parametry wymagane dla betonu nawierzchniowego:

Wytrzymałość na ściskanie, nie niższa niż, MPa (charakterystyczna/graniczna) po 28 dniach twardnienia	35/45	PN-EN 12390-3
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach twardnienia, nie niższa niż, MPa (na etapie projektowania)	6,5	PN-75/S-96015 PN-EN 12390-6
Nasiąkliwość wagowa po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5,0	PN-88/B-06250
Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu metodą bezpośrednią (na etapie projektowania): - ubytek masy próbki, nie więcej niż, % - spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-B-06250
Odporność na działanie soli odładowanych po 50 cyklach w 3% NaCl (na etapie projektowania)	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001	
Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż, mm (na etapie projektowania)	0,200	PN-EN 480-11

#### 5.4.1. Wykonanie odcinka próbnego

Warunkiem przystąpienia Wykonawcy do Robót jest wykonanie przez niego próby technologicznej z odcinkiem próbnym dla sprawdzenia prawidłowości przygotowania procesu technologicznego budowy nawierzchni. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty mieszanki betonowej,
- przy zmianie wytwórni,

przy zmianie dostawcy kruszyw lub cementu,  
w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:  
stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczaniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości nawierzchni,  
określenia potrzebnego czasu pracy urządzeń wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zagęszczenia całej warstwy.  
Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni.  
Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić 500 + 800 m<sup>2</sup>. Lokalizacja odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem.  
Próba technologiczna powinna być wykonana z wyprzedzeniem pozwalającym na wykonanie wszystkich niezbędnych badań zgodnie z p.5.2 i p.5.3 niniejszej Specyfikacji. Ze względu na czasochłonność badania mrozoodporności w wyjątkowych przypadkach Nadzór może odstąpić od tego badania po otrzymaniu pozytywnych wyników pozostałych badań. Po wykonaniu próby technologicznej należy sporządzić protokół zawierający uzyskane wyniki badań.  
Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Kontraktu.

#### 5.4.2. Warunki pogodowe

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż +5°C i wyższa niż 25°C. Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powyżej +25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy +30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej +5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej +5°C przez okres co najmniej 3 dni. Przy temperaturze powietrza 0°C betonowanie należy przerwać. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.  
Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tabeli 5.

Tabela 5 Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej		
Temperatura powietrza $t_p$ , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , °C	Uwagi
$+5 < t_p < +25$	$+5 < t_b < +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b < +30$	stosowanie specjalnych zabiegów

Podczas układania nawierzchni betonowej prędkość wiatru nie powinna wynosić więcej niż 16 m/s.

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa z betonu cementowego C16/20 wg SST D.04.06.01b

#### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepturze laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki. Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 lub PN-88/B-06250. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

#### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się:

- w deskowaniu przesuwным ślizgowym.
- w deskowaniu stałym w prowadnicach (wyjątkowo),
- w deskowaniu stałym ręcznie, z zagęszczaniem listwą wibracyjną (w sytuacjach dopuszczonych przez Inżyniera).

Nawierzchnia powinna być wykonywana jednowarstwowo. Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnie należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-85/S-96015. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej nawierzchni betonowej należy nadać teksturę. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania wybrany sposób nadania tekstury zgodnie z SST.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych powierzchni o nieregularnych kształtach, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Mieszankę betonową należy wbudować i zagęścić przed rozpoczęciem wiązania cementu z zapasem min. 15 minut.

#### **5.7.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowania z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniło uzyskanie przez nawierzchnie wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

#### **5.7.2. Wbudowywanie w deskowaniu przesuwnym**

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuwaną się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowywania mieszanki betonowej. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczeliny robocze.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szciotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Mieszankę betonową należy rozłożyć nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu, a proces wbudowywania i zagęszczania zakończyć przed rozpoczęciem wiązania.

Zalecana prędkość przesuwu układarki powinna wynosić ok. 1,5 m/min i zależy od typu układarki oraz danych z odcinka próbnego.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki betonowej w warunkach odbiegających od przeciętnych**

#### **5.8.1. Warunki realizacji Robót odbiegające od przeciętnych**

Do warunków odbiegających od przeciętnych podczas realizacji Robót zaliczyć należy: warunki obniżonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi poniżej +5°C, warunki podwyższonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi powyżej +25°C, warunki niskiej wilgotności powietrza, gdy wilgotność względna powietrza wynosi poniżej 50%, warunki deszczowe.

Temperatura mieszanki betonowej w okresie między jej przygotowaniem i wbudowaniem nie może być niższa od +5°C lub wyższa od +30°C.

#### **5.8.2. Realizacja Robót w warunkach obniżonej temperatury**

Realizacja Robót betonowych w warunkach obniżonej temperatury jest dopuszczalna w razie konieczności dokonania istotnych fragmentów Robót. Dopuszcza się wykorzystanie metody zachowania ciepła, której istotą polega na pielęgnacji mieszanki w szalunkach.

Wymagana wytrzymałość na ściskanie beton powinien osiągnąć przez zachowanie ciepła uzyskanego podczas podgrzewania składników (kruszywo, woda) mieszanki betonowej oraz ciepła technologicznego, wydzielonego w procesie wiązania i twardnienia. Konieczna w tym przypadku jest staranna ochrona mieszanki betonowej przed utratą ciepła w okresie jej przygotowania, transportu, układania, wiązania i twardnienia do czasu uzyskania przez beton wytrzymałości zapewniającej odporność na działanie mrozu.

#### **5.8.3. Realizacja Robót w warunkach podwyższonej temperatury**

Budowa nawierzchni betonowych powinna być wykonywana w temperaturach otoczenia nie wyższych niż

+25°C. W przypadku wystąpienia wyższej temperatury należy stosować zabiegi obniżające temperaturę mieszanki betonowej z jednoczesnym schłodzeniem podłoża.

Możliwym rozwiązaniem jest prowadzenie Robót betonowych w innych porach doby. W każdych warunkach powierzchnia betonu musi być zabezpieczona przed nadmiernym nasłonecznieniem. Temperatura mieszanki betonowej przed wbudowaniem nie może przekroczyć +30 °C.

#### **5.8.4. Realizacja Robót w warunkach niskiej wilgotności powietrza**

Jeśli podczas betonowania nawierzchni występują zjawiska niskiej wilgotności powietrza, należy przygotować odpowiednią liczbę osłon wodoszczelnych utrudniających lub uniemożliwiających odparowanie wody z powierzchni betonu.

#### **5.8.5. Realizacja Robót w warunkach opadów atmosferycznych**

W czasie wystąpienia opadów atmosferycznych należy wstrzymać realizację Robót betonowych. Konieczne jest zabezpieczenie wcześniej wykonanych odcinków nawierzchni. Należy się liczyć z koniecznością odprowadzenia nadmiaru wód opadowych szczególnie na tych fragmentach dróg, gdzie utrudniony może być odpływ.

#### **5.9. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi**

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej stosuje się masy zalewowe na gorąco posiadające stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wybrany materiał powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cieciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami na gorąco wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

#### **5.10. Prace związane z nadaniem ostatecznej tekstury nawierzchni**

Prace te mają na celu podwyższenie współczynnika przyczepności kół pojazdu do nawierzchni i tym samym poprawę bezpieczeństwa ruchu. Zaleca się następujące metody nadania tekstury nawierzchni:

Teksturowanie powierzchni betonu przy użyciu szczotki przemieszczanej w kierunku prostopadłym do osi jezdni lub układanego pasma nawierzchni. Czynność ta wykonywana być musi na całej szerokości pasma nawierzchni w jednym kierunku, szczotka o szerokości nie mniejszej niż 50cm. Tekstura nawierzchni musi być jednorodna w kierunku podłużnym i poprzecznym.

Teksturowanie powierzchni betonu przy użyciu tkaniny jutowej przez ręczne lub mechaniczne przeciąganie w kierunku zgodnym z ruchem zespołu układającego.

Teksturowanie powierzchni betonu przez częściowe odkrycie kruszywa przy zastosowaniu technologii pozwalającej na usunięcie wierzchniej warstwy zaczynu z użyciem związków chemicznych. Stosując do mieszanki betonowej kruszywa o odpowiednim uziarnieniu, uzyskać można szorstką powierzchnię betonu o niskim poziomie emisji hałasu.

Wybrana przez Wykonawcę metoda powinna pozwolić na zapewnienie wymaganego współczynnika tarcia nawierzchni i powinna zostać zaakceptowana przez Inżyniera po przedstawieniu wyników współczynnika tarcia otrzymanego na odcinku próbnym.

#### **5.11. Pielęgnacja nawierzchni**

Pielęgnację nawierzchni betonowej prowadzimy za pomocą materiałów wg p.2.6 przez okres minimum 7 dni.

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat pielęgnacyjny, posiadający ważny dokument dopuszczający Wyrób do robót budowlanych, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 30 minut od rozpoczęcia wiązania, lub zgodnie z zaleceniami Producenta. Ilość preparatu powinna być zgodna z zaleceniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą. Inne sposoby pielęgnacji nawierzchni wymagają aprobaty Inżyniera.

Ruch kołowy po wykonanej nawierzchni jest możliwy po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości 28 dniowej stwierdzonej „in situ”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w p. 2 i 5 niniejszej Specyfikacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wszystkie wymagane dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 SST DM.00.00.00.00 oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania wypełnienia szczelin i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie Robót związanych z betonowaniem

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tabeli 6

Tabela 6 Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonaniu nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Min. częstotliwość badań i pomiarów
1	2	3
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody <sup>*)</sup>	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Certyfikat producenta dla każdej partii <sup>**) (***)</sup>
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	Dla każdego środka transportu
5	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3 próbki na dzienną działkę
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	1 seria (3 próbki) na dzienną działkę
7	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	1 seria (3 próbki) na zakres robót
8	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	1 seria (3 próbki) na zakres robót
9	Oznaczenie mrozoodporności betonu	Na etapie projektowania i w przypadkach wątpliwych na żądanie Inżyniera Nadzoru
<sup>*)</sup> Wody wodociągowej nie bada się		
<sup>**) partia cementu – ilość cementu objęta jednym orzeczeniem producenta lub budząca wątpliwości co do jednolitości cech</sup>		

Badania te należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi normami wymienionymi w punkcie 2 i 5 niniejszej specyfikacji.

##### 6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii.

Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.3.

##### 6.3.3. Badanie wody

W przypadku stosowania wody z wątpliwych źródeł należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008:2004. Woda powinna spełniać wszystkie kryteria w/w normy.

##### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien przedstawić certyfikat zgodności producenta. W wypadku braku takiego certyfikatu Wykonawca na własny koszt określi właściwości cementu podane w p. 2

tablica 1. Inżynier może udzielić zgody na odstępianie od wybranych badań.

#### 6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 lub PN-EN 123-3:2001, zależnie od przyjętej metody. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

#### 6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszanke betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszanke betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001.

Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dopuszczalna zawartość powietrza w mieszanke betonowej nie powinna być większa od wartości wyspecyfikowanej w recepturze, o więcej niż 4% oraz nie powinna przekraczać wartości wg p.2.5.

#### 6.3.7. Gestosc betonu

Oznaczenie gestości przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-7:2001. Gestosc nie powinna być mniejsza niż 97% gestości średniej ustalonej w projekcie receptury laboratoryjnej.

#### 6.3.8. Wytrzymałość betonu na sciskanie

Badanie wytrzymałości betonu na sciskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p.5.3.

#### 6.3.9. Klasa ekspozycji (agresywne oddziaływanie zamrażania/odmrażania)

Beton powinien odpowiadać klasie ekspozycji XF4 zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom dodatkowym wg p.5.3 zgodnie z PN-88/B-06250.

6.3.10. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym  $d \leq 10\%$ , Inżynier może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej nawierzchni betonowej

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tabela 7 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	wg p.6.5.3
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	co 25m
6	Ukształtowanie osi w planie *	
7	Grubość nawierzchni	1 raz na długości ułożonego pasa układarki
8	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność badana na próbkach wyciętych z nawierzchni	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera Nadzoru

\*1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokosc nawierzchni

Odchylenia szerokości, mierzone w skrajnych punktach nawierzchni nie powinny przekraczać -0cm, +3cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

#### 6.4.3. Równosc nawierzchni

Równosc podłużna należy badać wg zapisów p.6.2.2 ST D.05.03.13 lub za zgodą inżyniera metoda równoważna użyciu łaty i klina tj. planografem. W tym przypadku nierówności nie mogą przekroczyć 4 mm.

Równosc poprzeczna bada się zgodnie z zasadami ST D.05.03.13 p.6.2.2.

#### 6.4.4. Współczynnik tarcia

Zgodnie z zapisami ST D.05.03.13 p.6.2.3.

#### 6.4.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

#### 6.4.6. Rzedne wysokosciowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -0 cm, +2 cm.

#### 6.4.7. Ukształtowanie osi w planie

Os nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm.

#### 6.4.8. Grubosc nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją -0%, +0,5% grubości projektowanej.

#### **6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiakliwość i mrozoodporność w przypadkach wątpliwych**

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej nawierzchni betonowej w sposób określony w PN-EN 206-1:2003. W przypadku gdy wyniki badań dodatkowych, wykonanych w przypadkach budzących wątpliwości, nie dały wyników pozytywnych, nawierzchnia podlega rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

##### **7.1.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

#### **ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1 POLSKIE NORMY**

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-75/S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego. PN-EN 197-1:2002 Cement.

Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu.

Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie. PN-66/B-06714 Kruszywo mineralne.

Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne. (z późniejszymi zmianami)

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 12350-2:2001

Badanie mieszanki betonowej Część 2: Badanie konsystencji metoda opadu stożka.

PN-EN 12350-3:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 3: Badanie konsystencji metoda VeBe.

PN-EN 12350-7:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania PN-EN

12390-6:2002 Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania

## **SST.B-10. WARSTWA ODSĄCZAJĄCA**

### **WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru : **warstwy odsączającej**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

#### **Wykonanie warstwy odsączającej z piasku**

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### **MATERIAŁY**

#### **2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są piaski.

#### **2.3. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

A) szczelności, określony zależnością:

$$15 \qquad \frac{d_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

Gdzie:

D<sub>15</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

D<sub>85</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

B) zagęszczalności, określony zależnością:

$$\frac{d}{d_{60}^{10}}$$

Gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

D<sub>60</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą, D<sub>10</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek i pospółka stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

### 2.3. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.4. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH

Wszystkie materiały do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

#### SPRZĘT

#### 3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Równiarek,
- Walców statycznych,
- Płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

#### TRANSPORT

#### 4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem

#### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odsączające powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

#### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### **5.4. Utrzymanie warstwy odsączającej**

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp. 1	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
	Szerokość warstwy	Co 50 m
2	Równość podłużna	Co 20 m
3	Równość poprzeczna	Co 50 m
4	Spadki poprzeczne	Co 50 m
5	Rzędne wysokościowe	Co 50 m w osi jezdni i na jej krawędziach

6	Ukształtowanie osi w planie	Co 50 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: W 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: W 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość, co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### 6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

#### **7.1.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

## **ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 POLSKIE NORMY**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
  2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
  3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
  4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
  5. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i Podłoża przez obciążenie płytą

## **SST.B-11. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru :  
**nawierzchni z kostki betonowej**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

**Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 6cm**

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### **MATERIAŁY**

#### **2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne” 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:  
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.

##### **2.2.2. 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 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>&lt; 100 mm</span> <span>&gt; 300 mm</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>300 mm</span> <span>400 mm</span> </div>	C	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Długość   szerokość   grubość  ± 2           ± 2           ± 3  ± 3           ± 3           ± 4 </div> <div> Różnica pomię-dzy dwoma po-miarami gru-bości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm </div> </div>
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>300 mm</span> <span>400 mm</span> </div>	C	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Maksymalna (w mm) wypukłość                      wklęsłość  1,5                                      1,0  2,0                                      1,5 </div> </div>
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego 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	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ściemej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 23 mm </div> <div> Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 20 000mm<sup>2</sup>/5000 mm<sup>2</sup> </div> </div>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, 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	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, 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 tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nienarażonych na kontakt z solą odladzającą). Wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-133 8 [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 bawienia: sadz i barwników organicznych)

Uwaga: Naloty wapienne (wykwyty 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. Materiał na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

Na podsypkę piaskową pod nawierzchnię

piasek naturalny wg PN-EN 12620:2004 [3],  
piasek łamany (0,075-5-2) mm wg PN-EN 12620:2004 [3],

na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

mieszanek cementu i piasku w stosunku 1: 4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620:2004 [3]. Cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1: 2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],

Do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

Piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 12620:2004 [3], Piasek łamany (0,075\*2) mm wg PN-EN 12620:2004 [3],

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

Do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogówce zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom SST D-05.03.04A [12],

Do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nieprzeznaczonego 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 zadanych 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. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH**

Wszystkie materiały do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

## **SPRZĘT**

### **3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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 i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych SST, wymienionych w punkcie 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.

## **TRANSPORT**

### **4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem

### **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 wewnątrzładunkowego 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 wysypianiem, a kruszywo drobne przed rozpyleniem.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób niepowodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki nie spaletowane 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 w we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Zalwę 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 SST.

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

### **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 SST 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:

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 mchu.

#### **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 SST

#### **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 pktcie 2.4.

Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przy krawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST

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 pktm 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  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  $R7 = 10$  MPa.  $R2S = 14$  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 4111. 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 poleć 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**

##### **Ustalenie kształtu, wymiaru i kołom kostek oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 Oraz deseń 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 nr wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

### **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. Przyczyni, 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.

### **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, wiązów 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

### **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.

### **Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

#### **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 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 wymieceniu go w spoiny na sucho lub. Po obfitym polaniu wodą - wgnieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, 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

### **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 dl 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 pkcie 2.3 E).

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 10dni. 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. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 00-00-00 „Wymagania ogólne”.

### **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 pkcie 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 SST D-04.01.01 [6]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg SST, norm, wytycznych, wymienionych w pktcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg SST 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 $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; - 2 cm
	równość w profilu podłużnym (łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarem przeswitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Przeswity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm

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
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. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

#### **7.1.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

## **ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 POLSKIE NORMY**

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

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.

Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.

Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)

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 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

## SST.B-12. KRAWĘZNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych

#### 1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej,
- betonowych na ławie tłuczniowej lub żwirowej,
- betonowych wtopionych na ławie betonowej, żwirowej lub tłuczniowej,
- betonowych wtopionych bez ławy, na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej.

#### 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-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 OST D-M-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. Typ U - uliczne.

##### 2.3.2. Rodzaj, odmiana, gatunek.

Należy zastosować krawężniki betonowe prostokątne ścięte - rodzaj „a”, gatunku 1 – G1.

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,

2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

Dopuszcza się zastosowanie krawężników 1 i 2 odmiany.

#### 2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

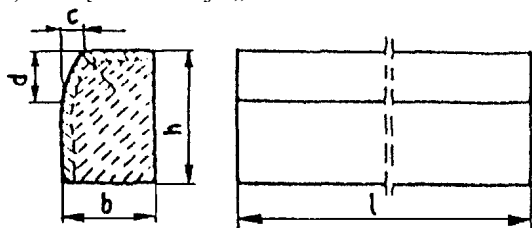
##### 2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

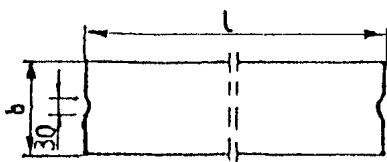
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

a) krawężnik rodzaju „a”



b) 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	15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	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		Dopuszczalne wielkości wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2
Szczelby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	Niedopuszcz.
	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	- liczba max	2
	- długość, mm, max	20
- głębokość, mm, max		6

#### 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 „I” 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 „I” 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 wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-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 OST D-M-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 wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-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.

### **5.3. Wykonanie ław**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

#### **5.3.3. Ława betonowa**

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 przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” 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, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

#### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o

grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.4.3. 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 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

#### **6.2.1. Badania krawężników.**

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.

### **6.3. 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  $\pm 15$  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  $\pm 5$  cm na każde 50 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 50 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. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  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  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  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. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 OST D-M-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.   |

## SST.B-13. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w ramach zadania Zagospodarowania terenu wokół budynku SP ZOZ Sanatorium Uzdrowskiego „Bristol” MSWiA w Kudowie Zdroju - Etap IIb i III

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu jak wyżej.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego 8x30

#### 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-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 SST 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:

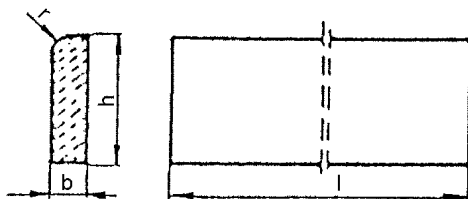
- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

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
Szczerby 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 OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 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 SST 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 SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 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 zasypianie 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 SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. 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  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  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 SST D-M-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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru Inwestorskiego, 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 z oporem pod obrzeże 8x25
- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST 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,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- 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.

## **SST.B-14. ROBOTY BETONOWE I ZBROJENIOWE**

### **WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru :  
**robót betonowych i zbrojeniowych**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

##### **1.3.1. ROBOTY BETONOWE**

##### **1.3.2. ROBOTY ZBROJENIOWE**

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

##### **1.4.1. Beton zwykły**

Beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/m}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

##### **1.4.2. Klasa betonu**

Symbol literowo-liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. **G**

##### **1.4.3. Mieszanka betonowa**

Mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

##### **1.4.4. Nasiąkliwość betonu**

Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

##### **1.4.5. Partia betonu**

Ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

##### **1.4.6. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie - $R_b$**

Wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana wyniku badania z ciskanie kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

##### **1.4.7. Zaczyn cementowy**

Mieszanina wody i cementu.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### **MATERIAŁY**

#### **2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

##### **2.1.1. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ**

###### **2.1.1.1. CEMENT**

###### **Rodzaje cementu**

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków wg norm PN-EN 197-1:2002 i PN 197-2:2002 o następujących klasach wytrzymałościowych:

- klasa 32,5 – do betonu klasy B 25,
- klasa 42,5 – do betonu klasy B 30 i wyższej,
- klasa 52,5 – do betonu klasy B 30 i wyższej.

###### **Wymagania dotyczące składu cementu**

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2002, PN-S-10040:1999 oraz warunków technicznych D2.

###### **Oznakowanie opakowania**

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

#### **Świadectwo jakości cementu**

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

#### **Akceptowanie poszczególnych partii cementu**

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni, można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku, gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

#### **Warunki magazynowania i okres składowania**

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

dla cementu pakowanego (workowanego):

składowiska otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami), magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i

ścianach), dla cementu luzem:

magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

#### **Cement nie może być użyty do betonu po okresie:**

- 10 dni – w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę – w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

#### **2.1.1.2. KRUSZYWO DO BETONU**

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów i nie zakłócały rytmu budowy.

#### **2.1.1.3. KRUSZYWO GRUBE**

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: PN-86/B-06712, PN-79/B-06711 oraz PN-S-10040:1999.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące: oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000), oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16, (PN-EN 933-4:2001), oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,

oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48, oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 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-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### **2.1.1.4. KRUSZYWO DROBNE.**

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-79/B-06711, PN-86/B-06712 i PN-S-10040:1999.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12, oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie składu ziarnowego – wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości grudek gliny – wg PN-88/B-06714/48.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

#### **2.1.1.5. WODA**

Woda do produkcji betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z wyżej wymienioną normą.

#### **2.1.1.6. DOMIESZKI DO BETONÓW**

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2002 i PN-EN 934-6:2002. Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

#### **2.1.1.7. MIESZANKA BETONOWA**

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonywaną samodzielnie przez Wykonawcę lub mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni (tzw. „beton towarowy”).

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

#### **2.2.2. STAL ZBROJENIOWA**

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-S-10040:1999, PN-91/S-10042 oraz warunków technicznych D2, a ponadto norm: PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-1/Ak:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935-2/Ak:1998, PN-89/H-84023.06, PN-82/H-93215.

##### **Odbiór stali zbrojeniowej na budowie**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm. Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach, z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach prętów większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

#### **2.2.3. MATERIAŁY SPAWALNICZE**

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy PN-91/M-69430.

#### **2.2.4. PODKŁADKI DYSTANSOWE**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **2.2.5. DESKOWANIA**

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-91/D-95018, PN-75/D-96000, PN-72/D-96002, PN-63/B-06251,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636-3:2001,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000, deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,

do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe, przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

### **2.2.6. RUSZTOWANIA**

Do wykonania rusztowań należy stosować materiały zgodnie z SST dotyczącą wykonania rusztowań.

## **SPRZĘT**

### **3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Wykonawca przystępujący do robót korzystać z następującego sprzętu:

- pompy do betonu
- drobnego sprzętu do rozkładania mieszanki betonowej,
- polewaczek do pielęgnacji betonu.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej 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 wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości

## **TRANSPORT**

### **4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

#### **4.1.1. TRANSPORT SKŁADNIKÓW MIESZANKI BETONOWEJ**

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

#### **4.1.2. TRANSPORT, PODAWANIE I UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

## 5.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST -Wymagania ogólne.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040:1999, PN-S-10042:1991, PN-88/B 06250 lub PN-ENV 206-1, PN-63/B-06251 oraz warunkami technicznymi D2.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetonowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania i rusztowań, jak również plan przeprowadzania badań.

## 5.3. ZAKRES WYKONANIA ROBÓT

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru „Dokumentacją technologiczną”.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

## 5.4. WYKONANIE DESKOWAŃ

Deskowania elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040:1999.

## 5.5. ZBROJENIE

### 5.5.1. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty uciną się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych nożyc,.

Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej, z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich stronę zewnętrzną. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.5.2. MONTAŻ ZBROJENIA

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na betonie podkładowym.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian licowych wykonuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

przy średnicy prętów do 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,

przy średnicy prętów powyżej 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia 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. Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest nie dopuszczalne.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min

30% skrzyżowań. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

## **5.6. WBUDOWANIE MIESZANKI BETONOWEJ**

### **5.6.1. PODAWANIE I UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ**

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

### **5.6.2. ZAGĘSZCZENIE BETONU:**

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PNS-10040:1999.

### **5.6.3. PRZERWY W BETONOWANIU**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technologicznej uzgodnionej z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

usuniecie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu, oraz, mleczka cementowego obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć 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 przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

### **5.6.4. WYMAGANIA PRZY PRACY W NOCY**

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.

### **5.6.5. WARUNKI ATMOSFERYCZNE PRZY UKŁADANIU MIESZANKI BETONOWEJ I WIĄZANIU BETONU**

#### **5.6.5.1. TEMPERATURA OTOCZENIA.**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszkankę betonową o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

#### **5.6.5.2. ZABEZPIECZENIE PODCZAS OPADÓW**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### **5.6.5.3. ZABEZPIECZENIE BETONU PRZY NISKICH TEMPERATURACH OTOCZENIA.**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **5.6.6. PIELĘGNACJA BETONU**

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-

63/B-06251) lecz nie wcześniej niż po 7 dniach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST. Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilości pobierania próbek.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia „Planu kontroli”, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST -Wymagania ogólne.

### **6.2. ZAKRES KONTROLI I BADAŃ**

#### **6.2.1. DESKOWANIE**

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-93/S-10080 oraz niniejszej SST.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania, sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-S-10040:1999.

#### **6.2.2. RUSZTOWANIA**

Rusztowania należy kontrolować zgodnie z SST dotyczącą wykonania rusztowań.

#### **6.2.3. ZBROJENIE**

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Zbrojenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-91/S-10042, a także niniejszej SST.

Zakres sprawdzenia oraz wymagania i tolerancje podają powyżej przytoczone normy.

#### **6.2.4. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-08250 i niniejszą SST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru.

Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inspektora Nadzoru.

W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.2.5. MIESZANKA BETONOWA**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie

Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Wykonawca musi

posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru. Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych, a wymagane przez Inspektora Nadzoru.

W celu wykonania badań mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, oraz zgodna z postanowieniami norm odnośnie mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości zgodne z postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

#### **6.2.6. WBUDOWANIE MIESZANKI BETONOWEJ**

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą SST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

#### **6.2.7. PIELEGNACJA BETONU**

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą SST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

#### **6.2.8. BETON**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru. Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych, a wymagane przez Inżyniera.

W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru..

Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

#### **6.2.9. KONTROLA WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI BETONU**

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podaje powyżej przytoczona norma.

#### **6.2.10. KONTROLA SPRZĘTU**

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej SST. Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania,
- sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej, sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej, sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej, sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej SST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

#### **6.1.3. 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 Inspektora nadzoru Wykonawca 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, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

##### **7.1.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

### 7.1.2. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego 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 ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

### 7.1.3. Zasady określania ilości robót

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z dokumentacją projektową

## ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST -Wymagania ogólne.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 POLSKIE NORMY

PN-88/B-06250 PN-ENV 206-1:2002	Beton zwykły. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
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 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/15	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
PN-EN 933-1:2000	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.

PN-78/B-06714/16	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn.
PN-EN 933-4:2001	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
PN-78/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/13	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
PN-77/B-06714/18	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 1925:2001	Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
PN-88/B-32250	Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności. Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-EN 934-2:2002	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-EN 934-6:2002	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1995	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
PN-89/H-84023.06	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-82/H-93215	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-91/M-69430	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.
PN-91/D-95018	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-75/D-96000	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-72/D-90002	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-63/B-06251	Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
PN-EN 313-1:2001	Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
PN-EN 313-2:2001	Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych.
PN-EN 636-3:2001	Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych.
PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badania

## SST.B-15. KONSTRUKCJE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcji stalowych oraz robót towarzyszących.

#### 1.3. Zakres stosowania SST

Szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania, wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

#### 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują :

- Montaż konstrukcji wsporczych
- Montaż wymian stalowych w stropach
- Nadproża stalowe

#### 1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.5.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

### 2.1. Stal

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

2.1.1 Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach St3S; St3SX; St3SY wg PN-EN 10025:2002

(1) Dwuteowniki wg PN-EN 10024:1998

Dwuteowniki dostarczane są o długościach:

do 140 mm – 3 do 13 m; powyżej 140 mm – 3 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 6,0 m; do 100 mm dla długości większej.

Dopuszczalna krzywizna do 1.5 mm/m.

(2) Ceowniki wg PN-EN 10279:2003

Ceowniki dostarczane są o długościach:

do 80 mm – 3 do 12 m; 80 do 140 – 3-13 m powyżej 140 mm – 3 do 15 m

z odchyłkami: do 50 mm dla długości do 6.0 m;

do 100 mm dla długości większej.

Dopuszczalna krzywizna 1.5 mm/m.

(3) Kątowniki PN-EN 10056-2:1998 i w PN-EN 10056-1:2000

Kątowniki dostarczane są o długościach:

do 45 mm – 3 do 12 m; powyżej 45 – 3 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 4,0 m; do 100 mm dla długości większej.

Krzywizna ramion nie powinna przekraczać 1 mm/m.

(4) Blachy

a) Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994

Blachy uniwersalne dostarcza się w grubościach 6-40 mm.

szerokościach 160-700 mm i długościach:

dla grubości do 6 mm – 6,0 m

dla grubości 8-25 mm – do 14,0 m z odchyłką

do 250 mm.

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

b) Blachy grube wg PN-80/H-92200

Blachy grube dostarcza się w grubościach 5-140 mm.

Zakres grubości [mm]		Zalecane formaty [mm]	
5-12	1000×2000	1250×2500	1500×3000
	1000×4000	1250×5000	1500×6000
	1000×6000		
powyżej 12	1000×2000	1250×2500	1750×3500

		1500×6000	1500×3000
--	--	-----------	-----------

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węglowych zaleca się stosowanie blach grubych.

c) Blacha żebrowana wg PN-73/H-92127

Blachę żebrowaną dostarcza się w grubościach 3,5-8,0 mm.

Zalecane wymiary: 1000×2000 mm; 1250×2500 mm; 1500×3000 mm.

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

d) Bednarka wg PN-76/H-92325

Bednarkę dostarcza się w grubościach 1.5-5 mm i szerokościach 20-200 mm w kręgach o masie:

- przy szerokości do 30 mm – do 60 kg
- przy szerokości 30 do 50 mm – do 100 kg
- przy szerokości 50 do 100 mm – do 120 kg

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

e) Pręty okrągłe wg PN-75/H-93200/00

Pręty dostarcza się o długościach:

- przy średnicy do 25 mm – 3-10 m
- przy średnicy do 25 do 50 mm – 3-9 m.

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

2.1.2. Kształtowniki zimnogięte.

Wykonywane są jako otwarte (ceowniki, kątowniki, zetowniki) oraz zamknięte (rury kwadratowe i okrągłe).

Produkują się je ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości St0S, St3SX, St3SY. Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

2.1.3. Własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

- Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
- Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniczenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeżeli:
  - mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek
  - nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm, 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

2.1.4. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

2.1.5. Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

Cechowanie elementów farbą na elemencie.

## 2.2. Łączniki

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

### 2.2.1. Materiały do spawania

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546.

Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

### 2.2.2. Śruby

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

(1) śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014:2002 średniokładne klasy:

dla średnic 8-16 mm – 4.8-II

dla średnic powyżej 16 mm – 5.6-II

stan powierzchni wg PN-EN 26157-3:1998

tolerancje wg PN-EN 20898-7:1997

własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.

- (2) śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061 zgrubne rodzaju W; Z lub P
- (3) nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002  
własności mechaniczne wg PN-82/M-82054/09 – częściowo zast. PN-EN 20898-2:1998
- (4) podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091:2003
- (5) podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-79/M-82009
- (6) podkładki klinowe do ceowników wg PN-79/M-82018

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

### 2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

- (1) Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

- (2) Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

- (3) Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

### 2.4. Badania na budowie

2.4.1. Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

2.4.2. Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,
- zgodności z atestem wytwórni
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

## **3. SPRZĘT**

### 3.1. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

### 3.2. Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.

Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

## **4. TRANSPORT**

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Sposób składowania wg punktu 2.3.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

## 5.2. Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

## 5.3. Składanie zespołów

5.3.1. Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń według załączonej tabeli.

Rodzaj odchyłki	Element konstrukcji	Dopuszczalna odchyłka
Nieprostoliniowość	Pręty, blachownice, słupy, części ram	0,001 długości lecz nie więcej jak 10 mm
Skręcenie pręta	–	0,002 długości lecz nie więcej niż 10 mm
Odchyłki płaskości półek, ścianek środników	–	2 mm na dowolnym odcinku 1000 m
Wymiary przekroju	–	do 0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
Przesunięcie środnika	–	0,006 wysokości
Wygięcie środnika	–	0,003 wysokości

Wymiar nominalny mm	Dopuszczalna odchyłka wymiaru mm	
	przyłączeniowy	swobodny
do 500	0,5	2,5
500-1000	1,0	2,5
1000-2000	1,5	2,5
2000-4000	2,0	4,0
4000-8000	3,0	6,0
8000-16000	5,0	10,0
16000-32000	8,0	16

### 5.3.2. Połączenia spawane

(1) Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziżn widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

(2) Wykonanie spoin

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej

o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą:

o 5% – dla spoin czołowych

o 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kraterzy i nawisy lica.

(3) Wymagania dodatkowe takie jak:

- obróbka spoin
- przetopienie grani
- wymaganą technologię spawania może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.

(4) Zalecenia technologiczne

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

### 5.3.7. Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru.
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

#### 5.4. Montaż konstrukcji

5.4.1. Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych. Połączenia wykonywać wg punktu 5.4.

Zabezpieczenia antykorozyjne wg punktu 2.2.3.

5.4.2. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub
na powierzchni betonu	do 2,0	do 5,0
na podlewce	do 10,0	

5.4.3. Montaż

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	odchylenie osi słupa względem osi teoret.	5 mm
2	odchylenie osi słupa	od pionu 15 mm
3	strzałka wygięcia słupa	h/750 lecz nie więcej niż 15 mm
4	wygięcie belki lub wiązara	l/750 lecz nie więcej niż 15 mm
5	odchyłka strzałki montażowej	0,2 projektowanej

#### 5.5. Malowanie konstrukcji

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawami malarskimi epoksydowymi po oczyszczeniu do stopnia czystości Sa2 ½ wg PN-ISO 8501-1. W warsztacie wykonać warstwy podkładowe oraz pierwszą warstwę nawierzchniową, a po montażu i naprawie ewentualnych uszkodzeń podkładu nałożyć drugą warstwę nawierzchniową. Łączna grubość powłok malarskich 120µm. Kolor farby nawierzchniowej - szary.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5.

Roboty podlegają odbiorowi.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:

Dla pozycji B.07.00.00 – masa gotowej konstrukcji w tonach.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty objęte B.07.00.00 podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w SST.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-91/M-69430	Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

## **SST.B-16. ZABUDOWA I WYPOSAŻENIE PSZOK**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabudową placu i wyposażeniem, które zostaną wykonane w ramach budowy PSZOK w Złotoryi

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania ogólne dotyczące robót związanych z zabudową i wyposażeniem PSZOK

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

#### **1. Budynek biurowy z zapleczem socjalnym.**

Konstrukcja budynku z kształtowników stalowych zimno-giętych, spawanych, zapewniająca sztywność konstrukcji, zabezpieczonych antykorozyjnie. Konstrukcję nośną należy zabezpieczyć farbami pędzającymi do wykonywania powłokowego zabezpieczenia ogniochronnego konstrukcji stalowych, do klasy odporności ogniowej R30.

Ściany z płyty warstwowej z rdzeniem z pianki poliuretanowej w okładzinach stalowych, pokrytych powłoką poliestrową o współczynniku przenikania dla całej ściany  $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Odporność ogniowa: EI30.

Dach z płyty warstwowej z rdzeniem z pianki poliuretanowej w okładzinach stalowych, pokrytych powłoką poliestrową o współczynniku przenikania dla całego dachu  $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , odporność ogniowa: NRO. Dach jednospadowy z odprowadzeniem wody za pomocą rynny i rury spustowej. Nad wejściem daszek łukowy z płyty poliwęglanowej litej, bezbarwnej gr. 4mm na konstrukcji stalowej.

Kolor ścian zewnętrznych hali RAL 9007 (szary), kolor obróbek blacharskich RAL 7024 (grafitowy).

Podłoga ocieplona na ruszcie stalowym. Pokryta płytą OSB i wykładziną PCV. Współczynniku przenikania dla całej podłogi  $U < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna uchylno-rozwierne z PCV lub aluminium o współczynniku przenikania  $U < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi z PCV lub aluminium, przeszkłone o współczynniku przenikania  $U < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Wyposażone w dwa zamki patentowe.

Stolarka drzwiowa i okienna w kolorze RAL 7024 (grafitowy).

Pawilon wyposażony w instalację wodno-kanalizacyjną, umywalkę, zlew kuchenny na szafce, muszlę typu kompakt, prysznic z obudową, wentylację. Woda ciepła dostarczana z przepływowego, elektrycznego podgrzewacza.

Pokoje biurowe i pom. socjalne wyposażony w ogrzewanie za pomocą klimatyzatora. Węzeł sanitarny wyposażony w ogrzewanie za pomocą grzejnika elektrycznego.

Pawilon wyposażony w instalację elektryczną wraz ze skrzynką zabezpieczającą bezpiecznikową, min. 11 podwójnych gniazda 230V, oświetlenie LED o natężeniu min. 300lux. W łazience oświetlenie załączane czujnikiem obecności.

Pawilon wyposażony w instalację teleinformatyczną zakończoną w serwerowni.

Pawilon wyposażony w instalację alarmową - system antywłamaniowy.

Pawilon wyposażony w instalację monitoringu wewnętrznego (min. 3 kamery wewnętrzne, wpięte do serwera).

Łazienkę należy wyposażać w:

- lustro ścienne - 1szt
- pojemniki na mydło w płynie (ze stali nierdzewnej) – 1szt
- uchwyt na ręczniki papierowe (ze stali nierdzewnej) – 1szt
- uchwyt na papier toaletowy (ze stali nierdzewnej) – 1szt

Podane w części graficznej wymiary, są wymiarami minimalnymi.

Lokalizację gniazd wtykowych, gniazd teleinformatycznych, opraw oświetlających, klimatyzatorów, należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem kontenera.

Obowiązkiem dostawcy kontenera jest opracowanie pełnej dokumentacji projektowej (projekt techniczny i wykonawczy). Wykonanie i montaż kontenera po akceptacji rysunków technicznych przez Inwestora.

#### **2. Budynek konferencyjny.**

Konstrukcja budynku z kształtowników stalowych zimno-giętych, spawanych, zapewniająca sztywność konstrukcji, zabezpieczonych antykorozyjnie.

Ściany z płyty warstwowej z rdzeniem z pianki poliuretanowej w okładzinach stalowych, pokrytych powłoką

poliestrową o współczynniku przenikania dla całej ściany  $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Dach z płyty warstwowej z rdzeniem z pianki poliuretanowej w okładzinach stalowych, pokrytych powłoką poliestrową o współczynniku przenikania dla całego dachu  $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ , odporność ogniowa: NRO. Dach jednospadowy z odprowadzeniem wody za pomocą rynny i rury spustowej. Nad wejściami daszki łukowe z płyty poliwęglanowej litej, bezbarwnej gr. 4mm na konstrukcji stalowej.

Kolor ścian zewnętrznych hali RAL 9007 (szary), kolor obróbek blacharskich RAL 7024 (grafitowy)

Podłoga ocieplona na ruszcie stalowym. Pokryta płytą OSB i wykładziną PCV. Współczynniku przenikania dla całej podłogi  $U < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna fix/uchylno-rozwierne z PCV lub aluminium o współczynniku przenikania  $U < 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi z PCV lub aluminium, przeszklone, o współczynniku przenikania  $U < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Wyposażone w dwa zamki patentowe.

Stolarka drzwiowa i okienna w kolorze RAL 7024 (grafitowy).

Sala konferencyjna dzielona ścianką składaną.

Pawilon wyposażony w instalację wodno-kanalizacyjną, 4szt. umywalek, 3 szt. muszli typu kompakt, pisuar, wentylację. Woda ciepła dostarczana z przepływowego, elektrycznego podgrzewacza.

Sala konferencyjna wyposażony w ogrzewanie za pomocą klimatyzatorów. Węzeł sanitarny wyposażony w ogrzewanie za pomocą grzejnika elektrycznego.

Pawilon wyposażona w instalację elektryczną wraz ze skrzynką zabezpieczającą bezpiecznikową, min. 19 podwójnych gniazda 230V, oświetlenie LED o natężeniu min. 300lux. W toaletach oświetlenie załączane czujnikiem obecności.

Pawilon wyposażony w instalację teleinformatyczną zakończoną skrzynką przyłączeniową na elewacji budynku.

Pawilon wyposażać w instalację alarmową - system antywłamaniowy.

Pawilon wyposażać w instalację monitoringu wewnętrznego (min. 2 kamery wewnętrzne), zakończoną skrzynką przyłączeniową na elewacji budynku

Toaletę należy wyposażać w:

- lustro ścienne - 4szt
- pojemniki na mydło w płynie (ze stali nierdzewnej) – 2szt
- uchwyt na ręczniki papierowe (ze stali nierdzewnej) – 2szt
- uchwyt na papier toaletowy (ze stali nierdzewnej) – 3szt

Podane w części graficznej wymiary, są wymiarami minimalnymi.

Lokalizację gniazd wtykowych, gniazd teleinformatycznych, opraw oświetlających, klimatyzatorów. należy ustalić z Inwestorem przed zamówieniem kontenera.

Obowiązkiem dostawcy kontenera jest opracowanie pełnej dokumentacji projektowej (projekt techniczny i wykonawczy). Wykonanie i montaż kontenera po akceptacji rysunków technicznych przez Inwestora.

### 3. Hala magazynowo-garażowa.

Konstrukcja nośna hali stalowo-aluminiowa. Elementy złączne i płatwie dachowe - stalowe, ocynkowane ogniowo.

Pokrycie dachu: termodach, podwójna warstwa plandeki PVC ( min. 650g/m<sup>2</sup>)

Pokrycie ścian: płyta warstwowa PIR60

Ściany działowe: z płyt warstwowych PIR60 na pełną wysokość, w osi głównej ramy

Wyposażenie:

- 1 x brama segmentowa, automatycznie podnoszona do góry o wym. 3,00x3,00m
- 1 x brama segmentowa, automatycznie podnoszona do góry o wym. 3,00x3,00m z drzwiami serwisowymi o wymiarach 0,90x2,00m
- 1 x brama segmentowa, automatycznie podnoszona do góry o wym. 2,00x2,50m
- 3 x drzwi aluminiowe o wym. 0,90x2,00m, izolowane
- 8 x okno aluminiowe fix o wym. 1,80x1,00m, dwuszybowe
- 1 x okno aluminiowe uchylno-rozwierne o wym. 1,50x1,20m, dwuszybowe

Drzwi garażowe, segmentowe, wykonane z paneli stalowych 40 mm wypełnionych bezfreonową pianką poliuretanową. Konstrukcja z elementów stalowych ocynkowanych. Skrzydło bramy porusza się wzdłuż prowadnic pionowych i ukośnych podsufitowych. Brama uszczelniona na całym obwodzie. W dolnym panelu zamontowana uszczelka przylegająca do podłoża. Uszczelnienie pomiędzy górnym panelem, a nadprożem - uszczelka montowana do górnego panelu lub mocowana do nadproża. Panele posiadające zabezpieczenie kształtowe uniemożliwiające przytrzaśnięcie palców oraz uszczelki w miejscu styku dwóch paneli. Otwieranie automatyczne z pilota oraz ręczne.

Stolarka drzwiowa i okienna w kolorze RAL 7024 (grafitowy).

Hala z pełnymi obróbkami blacharskimi, opierzeniem dolnym, rynnami i rurami spustowymi

Hala wyposażona w instalację elektryczną wraz ze skrzynką zabezpieczającą bezpiecznikową, gniazda 230V i 400V, oświetlenie oprawami LED, IP54, i okablowaniu IP44 - zgodnie z projektem technicznym branży elektrycznej. W garażu punkt

ładowania pojazdów elektrycznych

Halę wyposażać w instalację alarmową - system antywłamaniowy.

Halę wyposażać w instalację monitoringu wewnętrznego (min. 8 kamer wewnętrznych), zakończoną w serwerowni.

Ogrzewanie wskazanych przestrzeni promiennikami podczerwieni (krótkofalowymi) zgodnie z częścią graficzną.

Kolor ścian hali RAL 9007 (szary), kolor obróbek blacharskich RAL 7024 (grafitowy).

Podane wymiary, są wymiarami minimalnymi. Rozstaw ram hali dostosować do technologii wykonawcy hali.

Obowiązkiem dostawcy hali jest opracowanie pełnej dokumentacji projektowej (projekt techniczny i wykonawczy) wraz z obliczeniami statycznymi konstrukcji. Wykonanie i montaż hali po akceptacji rysunków technicznych przez Inwestora.

Obiekty należy montować przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji. Stateczność konstrukcji i jej części powinna być zapewniona w każdej fazie transportu i montażu.

Podczas montażu w szczególności powinny być przestrzegane punkt 5,1 do 5,5 normy PN/B-06200 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru”. Prace budowlano-montażowe prowadzić pod nadzorem osób kwalifikacjach odpowiednich dla wykonania tego typu prac. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami BHP.

#### **4. Hala ekspozycyjna.**

Konstrukcja nośna hali stalowo-aluminiowa. Elementy złączne i płatwie dachowe - stalowe, ocynkowane ogniowo.

Pokrycie dachu: termodach, podwójna warstwa plandeki PVC ( min. 650g/m<sup>2</sup>)

Pokrycie ścian: płyta warstwowa PIR60

Wypośażenie:

- 1 x brama segmentowa, automatycznie podnoszona do góry o wym. 3,00x3,00m
- 1 x drzwi aluminiowe, dwuskrzydłowe o wym. 1,50x2,20m, przeszklone
- 16 x witryna aluminiowa fix o wym. 1,50x2,20m, dwuszybowa
- Stolarka drzwiowa i okienna w kolorze RAL 7024 (grafitowy).

Drzwi garażowe, segmentowe, wykonane z paneli stalowych 40 mm wypełnionych bezfreonową pianką poliuretanową. Konstrukcja z elementów stalowych ocynkowanych. Skrzydło bramy porusza się wzdłuż prowadnic pionowych i ukośnych podsufitowych. Brama uszczelniona na całym obwodzie. W dolnym panelu zamontowana uszczelka przylegająca do podłoża. Uszczelnienie pomiędzy górnym panelem, a nadprożem - uszczelka montowana do górnego panelu lub mocowana do nadproża. Panele posiadające zabezpieczenie kształtowe uniemożliwiające przytrzaśnięcie palców oraz uszczelki w miejscu styku dwóch paneli. Otwieranie automatyczne z pilota oraz ręczne.

Stolarka drzwiowa i okienna w kolorze RAL 7024 (grafitowy).

Hala z pełnymi obróbkami blacharskimi, opierzeniem dolnym, rynnami i rurami spustowymi

Hala wyposażona w instalację elektryczną wraz ze szranką zabezpieczającą bezpiecznikową, min. 8 podwójnych gniazd 230V, oświetlenie oprawami LED, IP54, o natężeniu min. 200lux i okablowaniu IP44 – szczegóły według projektu technicznego branży elektrycznej. Ostateczną ilość gniazd i lokalizację ustalić z Inwestorem.

W pomieszczeniu serwerowni klimatyzator o mocy min. 2,5kW, szafa wisząca rack 19" 12 U na rejestrator, switch ePoE, UPS-a itp. sprzęt.

Do pomieszczenia, które będzie serwerownią należy też doprowadzić kabel światłowodowy z budynku oczyszczalni ścieków. Z serwerowni należy też poprowadzić kable typu skrętka kat. 6 i zakończyć odpowiednią ilość gniazdek do pomieszczeń biurowych i sali konferencyjnej w celu podłączenia komputerów i drukarek do sieci LAN, monitoringu.

Halę wyposażać w instalację alarmową - system antywłamaniowy.

Halę wyposażać w instalację monitoringu wewnętrznego (min. 8 kamer wewnętrznych), zakończoną w serwerowni.

Ogrzewanie sali ekspozycyjnej nagrzewnicami elektrycznymi w ilości 3 szt. o mocy 2,3-10,8kW.

Kolor ścian hali RAL 9007 (szary), kolor obróbek blacharskich RAL 7024 (grafitowy)

Podane wymiary, są wymiarami minimalnymi. Rozstaw ram hali dostosować do technologii wykonawcy hali.

Obowiązkiem dostawcy hali jest opracowanie pełnej dokumentacji projektowej (projekt techniczny i wykonawczy) wraz z obliczeniami statycznymi konstrukcji. Wykonanie i montaż hali po akceptacji rysunków technicznych przez Inwestora.

Obiekty należy montować przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji. Stateczność konstrukcji i jej części powinna być zapewniona w każdej fazie transportu i montażu.

Podczas montażu w szczególności powinny być przestrzegane punkt 5,1 do 5,5 normy PN/B-06200 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru”. Prace budowlano-montażowe prowadzić pod nadzorem osób kwalifikacjach odpowiednich dla wykonania tego typu prac. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami BHP.

#### **7. Boksy**

Projektuje się ::

- boks na odpady wielkogabarytowe o wym. 6,0x9,0m

- boks na papier w workach o wym. 6,0x6,0m
- boks na plastik/metal o wym. 6,0x6,0m
- boks na szkło kolorowe o wym. 6,0x6,0m
- boks na szkło białe o wym. 6,0x10,0m

Boksy wykonać z bloków betonowych typu „lego” o wym. 60x60cm i długości od 60 do 240cm. Bloki betonowe z betonu min. C25/30, mrozoodporności F-150, nasiąkliwości <5%.

Ściany boksów ustawione na płycie fundamentowej. Wysokość boksów 2,40m.

Pomiędzy boksem na szkło kolorowe i szkło białe, wykonać rampę najazdową. Rampa będzie złożona z pochylni o długości 6,5 m oraz części poziomej o długości 9,25 m zakończonej krawężnikiem. Pochylenie podjazdu wynosi 14%. Wysokość poziomej części rampy w stosunku do terenu utwardzonego wynosi 0,90 m.

Nawierzchnię rampy wykonać z betonu klasy C35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150. Zbrojenie siatką z prętów stalowych #12(A-IIIIN), o oczkach 25x25cm.

Przy rampie burta rozładunkowa o wys. 1,0 m wykonana z blachy stalowej.

## 8. Waga

Projektuje się dwie wagi cyfrowe, zagłębione o wym. 3,0x14,0m. Pomosty stalowo-betonowe (metalowa rama wypełniona płytą z betonu C35/45, F150, W8) z czujnikami i miernikiem. Wszystkie elementy stalowe ocynkowane ogniowo. Zakres ważenia 50T. Zakres podziałki legalizacyjnej i użytkowej oraz minimalny zakres ważenia ustalić z Inwestorem. Waga w wersji płytkiej, wyposażona w nierdzewne czujniki tensometryczne cyfrowe 6 szt., wyświetlacze zewnętrzne LED - stal inox oraz miernik wagowy zapewniający szybkie dokładne odczyty wagi. Miernik wagowy ma posiadać duży dotykowy ekran oraz klawiaturę alfanumeryczną i menu w języku polskim. Urządzenie ma zastępować komputer i dawać nieograniczoną możliwość konfiguracji oraz pozwalać rozbudowywać możliwości systemu wagowego, obejmujące dodatkowe opcje, umożliwiać rejestr ważeń, materiałów, kontrahentów, dostawców, obsługę urządzeń dodatkowych (obsługa szlabanów, sygnalizatorów świetlnych), HI-RES, ważenie wjazdowe i wyjazdowe.

Waga montowana z prefabrykatów dostarczonych przez producenta wagi na przygotowanym podłożu. Podłoże przygotować zgodnie z wytycznymi dostawcy wagi. Wraz z wagą obowiązkiem dostawcy jest dostarczenie oprogramowania wagowe z obsługą BDO.

Do wagi należy zgodnie z wytycznymi dostawcy urządzenia wykonać zasilanie 230V i teleinformatyczne.

Obowiązkiem Wykonawcy jest wraz z uruchomieniem wagi wykonywanie Oceny Zgodności (legalizacji). Wagi musi posiadać legalizację – certyfikat WE ważny na wszystkie kraje UE.

## 9. Altana

Altana dwunastokątna o średnicy 8,3m i pow. zabudowy 52m<sup>2</sup>. Altana przeznaczona dla ok. 40osób.

OPIS TECHNICZNY ALTANY (min. przekroje elementów):

- 1.altana wykonana z drewna sosnowego i świerkowego (drewno wysuszone w suszarni)
2. Poszycie dachu: deskowanie pełne pióro-wpust (grubość 20mm)
3. wysokość do okapu 2,1m
4. wysokość w szczycie 4,90m
5. dach dwunastospadowy z wentylacją
6. słupy nośne: kantówka o przekroju 12,5 x 12,5cm
7. krokwie: kantówka o przekroju 16 x 6,5cm
8. płatwie: kantówka o przekroju 12,5 x 12,5cm
9. zabudowa górna: łuk klejony z kratownicą skośną
10. altana wyposażona w zabudowę dolną 6 ścian balustradą i 3 ścian deskowaniem pełnym do płatwi

STANDARD :

- 1.pokrycie dachu gontem bitumicznym w kolorze bordo
2. impregnacja impregnatami ogniochronnymi, głęboko penetrującymi oraz koloryzującymi (kolor ciemny orzech) i dodatkowo zabezpieczenie przed działaniem warunków atmosferycznych lakierem wodnym nawierzchniowym

Montaż altany zgodnie z wytycznymi dostawcy, zapewniający osiągnięcie wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji zgodnie z przeznaczeniem.

W altanie stoły piknikowe 200x75x75cm i ławki bez oparcia 200x45x45cm. Altana wyposażona w instalację oświetleniową LED IP54 oraz 2 podwójne gniazda 220V IP54.

Przykładowy wzór altany:



#### 10. Plac zabaw

Plac zabaw wyposażony w zestawy zabawowe, pozwalające na korzystanie z nich przez dzieci w różnym wieku. Przy placu zabaw usytuowane ławki i śmietniki.

Nawierzchnia placu zabaw wykonana z piasku przeznaczonego do piaskownic.

Wypożażenie placu zabaw:

**Huławka podwójna:**



**Huławka wagowa**



**Zjeżdżalnia z daszkiem**



### **Piłkarzyki betonowe**

Stół do popularnej gry w piłkarzyki. Do zastosowania na zewnątrz.

W całości wykonany z betonu płukanego zbrojony stalą oraz mikro-włóknami.

Powierzchni boiska gładzona oraz pokryta kilkoma warstwami farby wysoce odpornej na uderzenia oraz szkodliwe działanie czynników atmosferycznych.

Drażki (grille) wykonane ze stali nierdzewnej.

Figurki oraz pozostały osprzęt wykonany z tworzywa oraz gumy.

Komplet ma zawierać cztery płytki pod nogi do ustawienia na miękkim podłożu.

- Stół Piłkarzyki wykonano zgodnie z zaleceniami zawartymi w PN-EN 13198:2005.

WYMIARY: 140 cm x 80 cm x 87 cm Kolor betonu: kamyk rzeczny

Przykładowy wzór:



### **Betonowy stół do gry w szachy**

Betonowy stół do gry w szachy. Przeznaczony do użytkowania na zewnątrz.

Do postawienia na twardym lub miękkim podłożu.

Betonowy stół do gry wykonany jest na bazie surowców naturalnych odpowiednio zbrojony prętem żebrowanym oraz mikro-włóknami.

Blat stołu wykonany w technologii betonu płukanego. Pole gry szlifowane i lakierowane. Całość pokryta impregnatem zabezpieczając dodatkowo powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

Podstawa stołu (nogi) – wykonana w technologii betonu płukanego na bazie kruszywa naturalnych

Siedziska drewniane malowane impregnatem oraz zabezpieczone lakierem.

Kolor desek: orzech ciemny

Kolor betonu: kamyk rzeczny

WYMIARY: 160 cm x 160 cm x 76 cm

Przykładowy wzór:



### **Betonowy, podwójny stół do gry w karty, szachy, chińczyka**

Betonowy stół do gry w szachy, chińczyka lub gry karcianej. Przeznaczony do użytkowania na zewnątrz. Konfiguracja plansz do gry dowolna.

Do postawienia na twardym lub miękkim podłożu.

Betonowy stół do gry wykonany jest na bazie surowców naturalnych odpowiednio zbrojony prętem żebrowanym oraz mikrowłóknami.

Blat stołu okala aluminiowy kątownik. Pole gry wykonane z płytek gresowych mrozoodpornych. Całość pokryta lakierem zabezpieczając dodatkowo powierzchnię przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

Podstawa stołu – betonowe nogi płukane, wykonane z kruszyw naturalnych

Podstawa ławek - beton płukany wykonany z naturalnych kruszyw . Siedziska drewniane malowane oraz zabezpieczone lakierem.

Kolor desek: orzech ciemny

Kolor betonu: kamień rzeczny

WYMIARY STOŁU: 200 x 84 x 78 WYMIARY ŁAWEK: 200 x 40 x 42

Przykładowy wzór:



### **Ławki z oparciem**

Ławka do posadowienia zarówno na twardym jak i miękkim podłożu.

Możliwość przymocowania do podłoża.

Elementy betonowe wykonane na bazie naturalnych kruszyw, zbrojone stalą oraz mikrowłóknami.

Deski o grubości 4 cm z drewna iglastego, impregnowane lakierobejcą oraz zabezpieczone dwoma warstwami lakieru bezbarwnego.

Długość: 200 cm

Szerokość: 35 cm

Wysokość siedziska : 45 cm

Grubość desek: 4 cm

Kolor desek: orzech ciemny

Kolor betonu: gres betonowy

Przykładowy wzór:



### **Kosz na odpady**

Kosz betonowy sześciokątny z dnem wykonany na bazie naturalnych kruszyw. Powierzchnia płukana. Wkład z blachy ocynkowanej o pojemności 40l dostarczany jest wraz z koszem.

Kolor betonu: gres betonowy

Pojemność: 40 litrów, Wysokość: 60 cm, Średnica: 55/60 cm

Przykładowy wzór:



### **11. Ścieżka sensoryczna**

W strefie edukacyjnej wykonać ścieżkę sensoryczną, składającą się z 10 pól o wymiarach około 1,0x1,0m, które są wypełnione różnymi materiałami pobudzające receptory w bosych stopach.

Przykładowe materiały, które można wykorzystać w ścieżce sensorycznej:

- kamyki,
- piasek
- żwir
- kasztany i żołędzie,
- szyszki,
- chropowata kora z drzew,
- gładkie patyki
- patyki bambusowe
- fasola, groch i inne ziarna,
- szklane kulki,
- gruba lina lub sznurek,
- korki i plastikowe zakrętki po napojach,
- drewniane klocki,
- sztuczna trawa

Wskazane jest wykorzystanie przy tworzeniu ścieżki materiałów pochodzących z recyklingu

Przykładowy wzór:



Lokalizację ścieżki oraz materiały wypełniające ustalić z Inwestorem na etapie wykonywania prac.

## 12. Donice betonowe

Projektuje się ustawienie donic betonowych wydzielających strefy PSZOK.

Donica prostokątna wykonana na bazie naturalnych kruszyw. Powierzchnia betonu płukana. Kolor betonu: gres betonowy

Wymiary: 120x80x60

Przykładowy wzór:



## 13. Zbiornik „małej retencji”

Przy ścieżce ekologicznej projektuje się mały zbiornik wodny o wymiarach ok. 16x7m (pow. ok. 90m<sup>2</sup>), o głębokości około 1,3 m i dnie uszczelnionym.

Ukształtowanie dna: kilka stref o różnych głębokościach. Brzegi łagodnie uformowane. Dno na co najmniej 1/4 arealu obsadzone bylinami. Obrzeża (do 15 cm głębokości) – knieć błotna, kosaciec żółty, czermień błotna; strefa płytka (do 30 cm) – strzałka wodna, jeżogłówka;

strefa pośrednia (70-90 cm) – grążel żółty, rdestnica pływająca, moczarka kanadyjska.

strefa głęboka – bez roślin

Zbiornik zasilany wodą deszczową z dachu budynku konferencyjnego.

Zbiornik musi być wyposażony w odpowiednie filtry, który zapewnią odpowiednią jakość wody i będą czyściły ją ze stałych zanieczyszczeń np. gałązek czy liści. W razie konieczności do filtrów wykonać zasilanie.

Zbiornik wyposażać w fontannę pływającą, której zadaniem będzie napowietrzanie i wymuszanie cyrkulacji wody co w dużym stopniu ogranicza rozwój glonów oraz larw komarów. Fontanna z pompą o mocy min. 750W, wydajności min. 35 000 l/h, z dyszą wielostopniową o wysokości efektu około 4,5 m. Do fontanny wykonać zasilanie zgodnie z wytycznymi dostawcy urządzenia.

Wykonawca robót ma obowiązek przygotowania projektu technicznego i wykonawczego zbiornika wraz z dokładną propozycją roślin, urządzeń oraz sposobem ich zasilania. Projekt przed wykonaniem prac, należy przedstawić Inwestorowi do akceptacji.

## 14. Stacja meteorologiczna

Na wydzielonym i ogrodzonym terenie przy ścieżce dydaktycznej należy zamontować profesjonalną stację meteorologiczną. Stacja musi zapewniać pomiar co najmniej:

- temperatury,
- wilgotności,
- ciśnienia,
- ilości opadów (deszczomierz)
- prędkości i kierunku wiatru
- jakości powietrza (zawartość PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>)

Przy ogrodzeniu zamontowany wyświetlacz LCD lub LED pokazujący na bieżąco wykonane pomiary.

Stacja musi być wyposażona w niezbędne odbiorniki, rejestratory i urządzenia pozwalające na przesyłanie danych do ekranu zamontowanego przy ogrodzeniu oraz komputerów w biurze, w celu publikacji pomiarów w Internecie i na telebimie.

Do stacji meteorologicznej zgodnie z wytycznymi dostawcy, doprowadzić zasilanie 220V oraz kabel teleinformatyczny.

Terren stacji ogrodzony ogrodzeniem panelowym, o wysokości min. 1,40m na podmurówce prefabrykowanej. W ogrodzeniu furtka o szer. 0,9m.

## 15. Telebim

Przy wjeździe na PSZOK projektuje się montaż telebimu zewnętrznego LED SMD P8 Full Color o wymiarach 112 x 192 cm. Urządzenie musi być wodoodporne i przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych oraz odporne na zewnętrzne warunki atmosferyczne. Komunikacja: WiFi oraz LAN. Telebim zamontowany do konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali nierdzewnej. Dół telebimu zamontowany na wysokości około 2,0m od poziomu terenu. Na telebimie będą wyświetlane informacje o godzinie otwarcia PSZOK, dane ze stacji meteorologicznej i inne komunikaty.

Do telebimu zgodnie z wytycznymi dostawcy, doprowadzić zasilanie 220V oraz kabel teleinformatyczny.

## 16. Tablice informacyjne

Na terenie ścieżki edukacyjnej oraz na terenie całego PSZOK należy zamontować tablice informacyjne o szerokości 1350 mm, wysokości 1000 mm. Tablice wykonać z płyty kompozytowej aluminiowej o grubości 3mm zamocowane do dwóch stabilnych słupach ze stali nierdzewnej malowanych proszkowo. Tyły tablic wzmocnione krzyżowo metalowymi elementami ze stali nierdzewnej malowane proszkowo. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania nadruku w pełnym kolorze na w/w tablicach w cyfrowej, wysokiej rozdzielczości. Nadruk i tablice muszą być odporne na wpływ zmiennych warunków atmosferycznych. Nadruk zostanie wykonany na podstawie grafik przekazanych przez Zamawiającego.

## 17. Drabinki drewniane pod rośliny

Przy ścianach budynku konferencyjnego projektuje się montaż drabinek drewnianych pod pnącza. Drabinki o wys. 3,0m i długości 2 x 6,0m i 2 x 2,5m

- konstrukcja wykonana z suszonego drewna sosnowego
- słupki wykonane z kantówek 12,5x12,5cm i wypełnione na całą wysokość płótkami ażurowymi

Wszystkie elementy impregnowane impregnatami głęboko penetrującymi koloryzującymi x1 (kolor ciemny orzech) i dodatkowo zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych lakierem wodnym nawierzchniowym

Montaż ścianek zgodnie z wytycznymi dostawcy, zapewniający osiągnięcie wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji zgodnie z przeznaczeniem.

## 18. Miejsce na ognisko

Przy terenie edukacyjnym, projektuje się miejsce na ognisko/grill. Miejsce na ognisko wykonać w kształcie koła o średnicy 1,5m i wydzielić elementami betonowymi na wysokość ok. 0,30cm. Wokół miejsca na ognisko ustawić betonowe okrągłe siedziska o średnicy ok. 60cm.

## 19. Odbojnice

Na wszystkich słupach stalowych wiat oraz na słupach oświetleniowych znajdujących się przy strefach ruchu, należy zamontować odbojnice, zabezpieczające je przed uderzeniem pojazdem.

**Odbojnice parkingowe na słupy** mają być wykonane z masywnej rury stalowej, ocynkowane dla zabezpieczenia przed korozją, pozbawione ostrych kantów i krawędzi.

Minimalne wymagania:

Wymiar Fi 60,3 mm, wysokość 630 mm

wymiar całkowity wew. 500 x 500 mm

Stopy montażowe 120 x 80 x 5 mm

4 x 4 otwory fi 12 mm

Całość ocynkowana ogniowo

Przykładowy wzór:



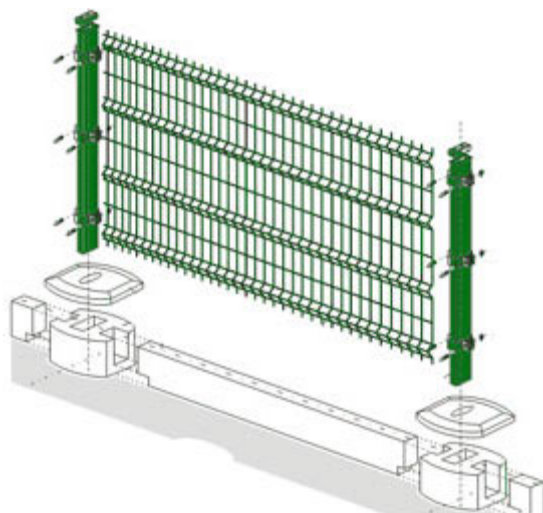
## 20. Ogrodzenie

Projektuje się ogrodzenie terenu po granicach działki nr 31/11, celem poprawy bezpieczeństwa, ochrony i poprawnego zarządzania terenem. Teren PSZOK będzie zatem w całości ogrodzony, wydzielony z przesuwными bramami wjazdowymi.

Nowoprojektowane ogrodzenie o wykonać jako panelowe, trzykrotnie przetłaczane o wysokości min. 1,80m. Ogrodzenie panelowe przetłaczane składa się z paneli zgrzewanych z drutu Ø 5,0 mm, słupów – prostokątnych 60x40x1,5 mm oraz specjalnych obejm montażowych. Panele i słupki ocynkowane i malowane proszkowo kolorze zielonym.

Podmurówka prefabrykowana z desek betonowych wys. 200 mm, grubości 60 mm i długości 2480 mm oraz trzech typów betonowych łączników „H” z gniazdami na słupy 60x40 mm o kształtach umożliwiającym połączenie desek ze słupami początkowymi, pośrednimi i narożnymi. Wymiary podmurówki są odpowiednio dobrane do systemowego rozstawu słupów.

Wzór ogrodzenia:



W ogrodzeniu przewidziano dwie bramy główne wjazdową, przesuwną z napędem elektrycznym i obsługa na pilota, szerokości 7,0m i 9,0m. Wypełnienie bramy stanowić ma krata panelowa profilowana, rama dodatkowo wzmacniana wzdłużnie. Jest to typowa brama przesuwana wykonywana w komplecie ze słupami, rolkami wózkiem, zamykaniem oraz słupkami (krańcowym i 2 słupkami nośnymi), całość przygotowana do osadzenia w gruncie i zabetonowania.

## 21. Szlabany

Przy bramach wjazdowych wykonać szlabany elektromechaniczne z ramieniem o długości 6,5 m. Szlaban wyposażony w centralę sterującą 24V oraz ramię aluminiowe z naklejkami odblaskowymi.

Urządzenie przygotowane do podłączenia systemu kontroli dostępu.

Akcesoria:

- ramię aluminiowe prostokątne
- naklejki ostrzegawcze na ramię
- linia fotokomórek bezpieczeństwa
- odbiornik radiowy (sterowanie pilotem)
- pilot – 10 szt.
- oświetlenie diodowe ramienia
- Zasilanie 230V / 24V
- Obsługa ręczna w razie braku zasilania
- Fundament prefabrykowany

Charakterystyka

- długość ramienia: 6,5 m (dopasować z natury);
- czas otwarcia: 3-8 sek;
- siłownik elektromechaniczny;
- wbudowana centrala sterująca

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót przewożonych materiałów. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Prace wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonany prac

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd

lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to

Wykonawca będzie posiadać walne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. 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.

Obie strony tzn. Inwestor i Wykonawca mogą odstąpić od wykonywania tzw. książki obmiaru robót w przypadku realizacji robót płatnych ryczałtem.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej specyfikacji.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umowy (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko /Dz.U. 2013 poz. 817/
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. Nr 75/02 poz.690 z późniejszymi zmianami/;
4. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami /Dz.U. Nr 243 poz. 1623 z 2010r/;
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz.U. Nr 120/03, poz. 1126/;
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Dz.U nr 0 poz 462 z 2012r/;
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. Nr 109 poz. 719/;
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej / Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z 2003r/;
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych /Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z 2009r/;
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz. U. Nr 47/03, poz. 401 z dnia 2003r/;
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 118, poz. 1263 z 2001r);
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313, z późniejszymi zmianami) (Dyrektywa 90/269/EWG dotycząca ręcznych prac transportowych);
13. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów BHP /Dz. U. Nr 169 poz.1650 z 2003r/;
14. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru
15. PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy
16. PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania
17. PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
18. Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
20. 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 2002 r. Nr 108, poz.953)

21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie Inspektora nadzoru inwestorskiego ( Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz.1554 )
22. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ( Dz. U. z 1998 r. Nr 113, poz. 728 )
23. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych ( Dz. U. z 1998 r. Nr 107, poz. 679 )
24. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej ( Dz. U. z 1998 r. Nr 99, poz. 637 )
25. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności ( Dz. U. z 2000 r. Nr 5, poz. 53 )
26. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz. 627 )
27. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach ( Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz. 628 )
28. Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody Dz. U. z 1991 r. Nr 114, poz. 492 z późn. zm.)
29. stawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych Dz. U. z 1995 r. Nr 16, poz. 78 z późn. zm.)
30. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
31. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.

## **SST.E-01. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I ZASILAJĄCA, MONITORINGU**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej / ST / są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z ułożeniem kabli energetycznych zasilających nn - 0,4 kV, oświetlenia terenu / kable, słupy, oprawy / oraz montażu szafek energetycznych.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych jw.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

W zakres podstawowych robót ST wchodzi:

- prace ziemne dla ułożenia kabli,
- kable energetyczne i oświetleniowe,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż szafek energetycznych,
- montaż monitoringu
- montaż instalacji fotowoltaicznej
- ochrona od porażenia, pomiary i próby odbiorowe.

#### **1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i zaleceniami Zamawiającego.

##### **1.4.1. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy plac budowy oraz Specyfikację Techniczną wraz z projektem budowlanym (PB).

##### **1.4.2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

Dokumentacja projektowa budowlana PB zawiera niezbędne rysunki i obliczenia.

##### **1.4.3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST**

Dokumentacja projektowa ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania zawarte w każdym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w poszczególnych dokumentach, a o ich wykryciu powinien natychmiast zawiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. Dane określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są uzasadnione odstępstwa w ramach określonego przedziału tolerancji, akceptowane przez Zamawiającego.

##### **1.4.4. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca musi znać i przestrzegać w trakcie wykonywania robót obowiązujące przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Wykonawca podejmie wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób trzecich, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczeń lub innych utrudnień powstałych w następstwie wykonywania robót.

##### **1.4.5. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać wymagany przepisami sprawny sprzęt przeciw-pożarowy w pomieszczeniach biurowych, magazynach i pojazdach. Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w rezultacie wykonywania robót, lub przez zatrudnionych pracowników.

##### **1.4.6. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ LUB PRYWATNEJ**

Wykonawca odpowiada za ochronę czynnych instalacji urządzeń na placu budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie tych instalacji i urządzeń przed uszkodzeniem w czasie wykonywania robót.

##### **1.4.7. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby zatrudnieni pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach

niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca robót powinien posiadać uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne „D” i „E” w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym świadectwem kwalifikacyjnym „E”.

## 2.0. MATERIAŁY

### 2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca zastosuje materiały określone w dokumentacji projektowej. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie materiałów zastępczych pod warunkiem:

- zapewnienia co najmniej parametrów określonych w dokumentacji projektowej,
- uzyskanie zgody Zamawiającego.

Wszystkie wbudowane materiały muszą być dopuszczone do instalowania na terenie Polski. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których jest to wymagane, należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi, aprobatami, oświadczeniami zgodności, protokołami odbioru itp. Jakość materiałów określonych w dokumentacji projektowej powinna być zgodna z niżej wymienionymi normami:

EN 50086-2-1 i PN IEC 614-1 - Rury sztywne z tworzyw sztucznych

EN 50086-2-2 i PN IEC 614-2 - Rury elastyczne z tworzyw sztucznych

PN-93/E-90401 – Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie. 0,6/1,0 kV

PN-B-11113:1996 – Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych, piasek

BN-68/6353-03 - Folia kalendrowa techniczna z uplastycznionego PCW

PN-IEC 439-1+AC:1994 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe

Normy zakładowe firm: ART. METAL, THORN, TP SA, WILK

### 2.2. TRANSPORT I PRZECHEWYWANIE

Na czas przemieszczenia z punktu zaopatrzenia na budowę materiały winny być odpowiednio zapakowane aby nie nastąpiły żadne uszkodzenia tak pod względem sprawności jak i estetycznego wyglądu. Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić po uprzednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia muszą być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych oraz zabezpieczać materiały przed korozją, wpływami atmosferycznymi itp.

Końce kabli ochraniać kapturkami. Wykonawca winien zwrócić uwagę na sposób przechowywania określony dla poszczególnych materiałów a w szczególności:

- temperatura,
- wilgotność,
- sposób ułożenia,

### 2.3. MATERIAŁY PODSTAWOWE

Do wykonania robót stosować głównie materiały oraz prefabrykaty podane w zestawieniach materiałów przy kosztorysach inwestorskich i nakładczych.

## 3.0. SPRZĘT

### 3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie będzie powodować niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramach prac. Użytkowany sprzęt / własny lub wynajęty / musi być w dobrym stanie technicznym, zgodnym z wymaganiami przepisów ochrony środowiska i bezpieczeństwa przy stosowaniu w pracach w warunkach budowy.

### 3.2. SPRZĘT PODSTAWOWY

Do wykonania robót zastosować sprzęt podany w zestawieniach pracy sprzętu przy kosztorysach inwestorskich i nakładczych.

## 4.0. TRANSPORT

### 4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót przewożonych materiałów. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu.

### 4.2. TRANSPORT PODSTAWOWY

Do wykonania robót zastosować środki transportowe wykazane w zestawieniach pracy sprzętu przy kosztorysach inwestorskich i nakładczych.

## 5.0. ROBOTY ELEKTRYCZNE – CPV 45316100-6

### 5.1. ZASILANIE ENERGETYCZNE NN 0,4 KV, SZAFKI OŚWIETLENIOWE - CPV 45315300-1

#### 5.1.1. TRASOWANIE DLA KABLI

Trasowanie w terenie należy zlecić uprawnionym pracownikom geodezji, którzy również nanoszą na mapy dyżurne kable energetyczne po ułożeniu.

#### 5.1.2. PRZEBICIA PRZEZ ŚCIANY

W przypadku konieczności przekucia i przejścia przez ściany fundamentowe należy zamontować przepusty dla ułożenia z nich nowych kabli.

#### 5.1.3. WYKOPY DLA KABLI

Ze względu na teren z uzbrojeniem technicznym podziemnym wykopy dla ułożenia kabli wykonywać ręcznie wg wytyczonych tras. Odchylenie linii wykopów od trasy nie może być większe niż 30 cm. Głębokość rowu kablowego od zniwelowanego docelowo poziomu terenu dla kabli zasilających powinna wynosić 80 cm a szerokość dna wykopu - 40 cm; natomiast dla kabli oświetleniowych układanych pod chodnikiem dopuszcza się na głębokości 60cm. można układać obydwa rodzaje kabli we wspólnym wykopie lecz z ich rozsunieniem.

Istniejące chodniki, ulice, place itp. będą modernizowane wg projektu br. drogowej; nie zachodzi konieczność rozbiórek nawierzchni i zabruków w robotach elektrycznych.

#### 5.1.4. NASYPANIE PIASKU, PRZEPUSTY KABLOWE

Na dno wykopów nasypać 10 cm warstwę piasku. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem technicznym, na przejściach pod ulicami, placami itp. ułożyć przepusty kablowe - typy wg projektu. Drugą warstwę 10 cm piasku nasypać dopiero po ułożeniu kabli.

#### 5.1.5. LINIE KABLOWE

Kable należy układać ręcznie w sposób zapewniający prawidłowe rozwinięcie z bębnow, zwojów itp. aby uchronić przed nadmiernym zginaniem, skręcaniem, rozciąganiem. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie może być niższa niż 0°C, układanie swobodne z lekkim sfalowaniem, promień gięcia nie większy niż 15-krotna średnica.

Kable oświetleniowe pod chodnikami dopuszcza się układać na poz. - 0,5m, na pierwszej 10 cm warstwie piasku. Na kablach zamocować trwałe oznaczniki z opisem typu kabla, znakiem użytkownika i rokiem ułożenia. Kable układać tam razem z istniejącymi, prace wykonywać pod nadzorem RE. Kable układać w rurach przepustowych z PCV.

#### 5.1.6. ZASYPANIE WYKOPÓW

Na kable nasypać kolejną 10 cm warstwę piasku a następnie warstwami z ubiciem grunt rodzimy. Na poziomie 25 cm nad kablem ułożyć pasy folii ostrzegawczej PCW koloru niebieskiego.

Nasypać po ubiciu resztę gruntu ok. 10cm ponad poziom dla wyrównania osiadania gruntu na terenach otwartych natomiast pod chodnikami, drogami grunt musi być zagęszczony w 85% wg PN-S-02205:1998. Końce kabli wprowadzić poprzez przepusty do rozdzielnic, złącz, szafek zamocować końcówki. Zamontować trwałe tabliczki informacyjne odpowiednio opisane jw.

#### 5.1.7. TRASOWANIE DLA SZAFEK OŚWIETLENIOWYCH

Trasowanie stanowisk posadowienia szafek energetycznych przeprowadzić wraz z wyznaczaniem tras dla kabli zasilających i oświetleniowych.

#### 5.1.8. WYKOPY POD SZAFKI

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien sprawdzić zgodność rzędnych terenowych wraz z uwzględnieniem docelowej niwelacji gruntu na terenie budowy.

#### 5.1.9. MONTAŻ FUNDAMENTÓW

Fundamenty prefabrykowane dla szafek powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu. Przed zasypaniem fundamentów należy sprawdzić poziom i rzędne posadowienia z tolerancją nie większą niż 2cm.

#### 5.1.10. MONTAŻ SZAFEK

Na przygotowanych fundamentach prefabrykowanych ustawić szafki – obudowy izolacyjne. Szafki fabrycznie wyposażone są we wsporniki i osłony przystosowane do montażu aparatów modułowych, są też odpowiednio oznakowane listwy zaciskowe "N" i "PE". Kable przyłączać do dolnych listew zaciskowych.

#### 5.1.11. PODŁĄCZENIA KABLI

Do podłączenia kabli typu YAKY, YKY pod zaciski w tablicach, rozdzielnicach, szafkach zastosowano końcówki kablowe zaprasowywane odpowiednie dla danego typu i przekroju żył kabli. Dla kabli oświetleniowych typu YKY podłączenia w słupach wykonać do fabrycznych tabliczek bezpiecznikowych lub listew zaciskowych.

### 5.2. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE ULIC I PLACÓW- CPV 45315300-1

#### 5.2.1. TRASOWANIE

Trasowanie stanowisk słupów oświetleniowych przeprowadzić wraz z wyznaczaniem tras dla projektowanych kabli oświetleniowych.

#### 5.2.2. PRACE ZIEMNO-KABLOWE

Na wspólnych odcinkach tras kabli zasilających, oświetleniowych i sterowniczych wykonać ułożenie kabli w jednym wykopie.; dla pozostałych tras oddzielne wykopy liniowe. Pozostałe prace ziemno-kablowe wykonywać analogicznie jak podano wyżej – pkt: 5.1.3. ... 5.1.5.

#### 5.2.3. WYKOPY POD SŁUPY

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien sprawdzić zgodność rzędnych terenowych wraz z uwzględnieniem docelowej niwelacji gruntu na terenie budowy. Ze względu na uzbrojenie techniczne podziemne wykopy pod słupy wykonywać ręcznie z zachowaniem znacznej ostrożności.

#### 5.2.4. MONTAŻ FUNDAMENTÓW

Fundamenty prefabrykowane dla słupów oraz masztów stylowych powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu.

Przed zasypaniem fundamentów należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych z tolerancją nie większą niż 2cm.

#### 5.2.5. MONTAŻ SŁUPÓW

Stawianie słupów z zamontowanymi wysięgnikami na gotowych fundamentach powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając określonych zasad bhp oraz wg instrukcji producenta. Odchylenie słupa od pionu nie może być większe niż 0,1%.

#### 5.2.6. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH I OSPRZĘTU DODATKOWEGO

Na słupach oświetleniowych oprawy montować korzystając z pomocy podnośnika samochodowego. Słupy są wyposażone w przewody zasilające i zamontowane są też tabliczki bezpiecznikowe z zaciskami przyłączeniowymi.

### 5.4. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM , UZIEMIENIA

Zabezpieczenie przed dotykiem bezpośrednim uzyskane zostanie przez:

- izolację roboczą,
- zamontowanie osłon zapewniających uzyskanie katalogowego stopnia ochrony IP,
- zamontowanie etykiet ostrzegawczych.

Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym wykonywana będzie przez zastosowanie w systemie TN-C i TN-S samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania.

Funkcje wyłączające realizowane będą poprzez odpowiednio dobrane wg projektu:

- wkładki topikowe WT-F
- wkładki topikowe BiWts
- wyłączniki nadmiarowe
- uziemienie zacisków PEN i PE w szafkach energetycznych, słupach

Na trasie kabli oświetleniowych w wykopach układać uziomy liniowe w postaci drutu ocynkowanego Dn6, do którego podłączać zewnętrzne stopy słupów. Zaciski PEN w szafkach oświetleniowych oraz skrajne słupy w obwodach uziemić dodatkowo do uziomów punktowych.

### 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA, PRÓBY POMONTAŻOWE

#### 6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora. Kontroli podlegać będą następujące roboty, montaż instalacji i urządzeń:

- wykopy pod kable,
- układanie kabli,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż szafek oświetleniowych,
- montaż przepustów kablowych

- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

## 6.2. SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ

Sprawdzenie ciągłości rył roboczych i ochronnych kabli oraz zgodności faz należy wykonać wstępnie jeszcze przed ułożeniem w wykopach oraz po zasypaniu za pomocą przyrządów o napięciu nie większym niż 24V. Wyniki są poprawne gdy żyły nie mają przerw i na końcach oznakowanie jest identyczne.

## 6.3. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

Pomiar rezystancji należy wykonać megaomierzem 2,5 kV pomiędzy wszystkimi przewodami obwodu w następującym układzie:

- pomiędzy przewodami roboczymi,
- pomiędzy przewodami roboczymi, a neutralnym i ochronnym,
- pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią.

Pomiarów należy dokonać od strony zasilania, rezystancja izolacji powinna wynosić nie mniej niż 100 MW/km – dla linii kablowych z izolacją polwinitową. Po zakończeniu pomiarów sporządzić protokół badań.

## 6.4. PRÓBY NAPIĘCIOWE IZOLACJI

Próbowi napięciowym podlegają wszystkie kable. Dopuszcza się nie wykonywanie jej dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV i wystarczające są pomiary induktorem 2,5 kV opisu wg 3.5.2. Pomiar skuteczności ochrony od porażen na sieciach opisano w ST przy instalacjach wewnętrznych.

## 6.5. PRÓBY FOTOMONTAŻOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Instalacje elektryczne 230/400 V – szafki oświetleniowe, słupy

Zakres podstawowych prób po montażowych instalacji 230/400 V obejmuje min. :

- Pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania megaomierzem o napięciu  $U_p=500V$ . Pomiar rezystancji należy wykonać między przewodami roboczymi oraz między każdym przewodem roboczym a ziemią. Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne, należy wykonać jedynie pomiar pomiędzy przewodami fazowymi połączonymi razem z przewodem neutralnym a ziemią. Rezystancja izolacji powinna wynosić  $R_n \geq 0,5 \text{ MW}$
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim (warunku szybkiego wyłączenia zasilania) w obwodach z wyłącznikami instalacyjnymi i bezpiecznikami topikowymi.
- Badanie wyłączników różnicowoprądowych w zakresie:
- sprawdzenie prawidłowości podłączenia
- sprawdzenie działania przycisku "TEST"
- sprawdzenie czasu i prądu zadziałania wyłącznika

## 6.6. REGULACJE, PRZYGOTOWANIA DO ODBIORU

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy jest zgodność oraz kierunek wirowania faz / kolorystyka żył / w szafkach oświetleniowych i słupach. Z wykonanych pomiarów i próby winny być sporządzone protokoły. W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych. Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w/w sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości linii kablowych do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- dokumentację po wykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),
  - szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
  - atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli, słupów, opraw oświetleniowych .
- Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia PRÓB i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

### **3.Instalacja elektryczna w budynku wiat ; hali magazynowej**

#### **3.1.Instalacja oświetleniowa.**

W budynkach wiaty i magazynu wykonać instalację oświetleniową. Ze względu na wysokość pomieszczeń oprawy oświetleniowe montować na linkach zwieszakowych opuszczając je max. do 1 m od sufitu.

Linki zwieszakowe mocować do konstrukcji nośnej bez naruszanie jej struktury.

Przewody zasilające prowadzić w rurkach PCV o średnicy dobranej do przekroju

przewodzonych przewodów. Rurki układać na uchwytych mocowanych do konstrukcji przy pomocy opasek zaciskowych.

Osprzęt oświetleniowy mocować jak wyżej.

### **3.2. Instalacja gniazd wtykowych.**

W budynkach jak wyżej montować zestawy gniazd wtykowych 1-f i 3-f. Zestawy mocować do konstrukcji obiektów przy pomocy opasek zaciskowych.

Przewody zasilające prowadzić w rurkach PCV o średnicy dobranej do przekroju prowadzonych przewodów. Rurki układać na uchwytych mocowanych do konstrukcji przy pomocy opasek zaciskowych.

Instalację oświetleniową i gniazdową zasilić z rozdzielni RW i RM montowanych w obiektach. Rozdzielnie te zasilić z rozdzielni głównej RG mocowanej na ścianie kontenera socjalno-biurowego.

## **4. PZT elektryczne.**

### **4.1. WLZ do RG wiaty.**

Z szafki złączowo-pomiarowej typu ZK2a-1P, według oddzielnego opracowania, wyprowadzić kabel typu YKY 5x16 mm<sup>2</sup> do rozdzielni głównej RG wiaty zamontowanej na ścianie zewnętrznej wiaty.

Kabel prowadzić w wspólnym wykopie o szerokości 0,8m i głębokości 0,8m podsypce piasku grubości 10 cm, a następnie przykryć taką samą warstwą piasku i gruntem rodzimym grubości 15 cm oraz folią koloru niebieskiego. Całość zasypać rodzimym gruntem. Teren po wykopach zniwelować.

### **4.2. Zasilanie obiektów.**

Budynek biurowo-socjalny i budynki wiaty i magazynu zasilić z rozdzielni głównej RG mocowanej wewnątrz budynku socjalno-biurowego.

Z rozdzielni tej wyprowadzić kable zasilające typu YKY 5x16 do rozdzielni TB6 kabel YKY 5x6 do rozdzielni TB2 wiaty i kabel YKY 5x4 do rozdzielni TB1 budynku socjalno-biurowego.

Kabel do TB6 prowadzić we wspólnym wykopie o szerokości 0,8m i głębokości 0,8m na 10-cio cm podsypce z piasku, a następnie przykryć taką samą warstwą piasku i gruntem rodzimym grubości 15 cm oraz folią koloru niebieskiego. Całość zasypać gruntem rodzimym.

Teren po wykopach zniwelować. Kabel do TB2 prowadzić jak wyżej w oddzielnym wykopie. Rozdzielnię TB5 zasilić z rozdzielni TB6 kablem TKY 5x10 mm<sup>2</sup> a rozdzielnię TB4 z rozdzielni TB6 kablem YKY 5x10 mm<sup>2</sup>. Kable prowadzić w oddzielnym wykopie jak wyżej.

Punkty nr 18, 25 szlabany, 39, 40 i 41 zasilić z rozdzielni RG w budynku socjalno-biurowym a punkt 28 altana z rozdzielni TB3 budynku konferencyjnego.

Punkty 25; 39; 40 i 41 zasilić kablem typu YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> a punkt 18 kablem typu YKY 5x4 mm<sup>2</sup>.

Kable prowadzić w piasku (podsypka i nasypka) we wspólnym wykopie z kablami teleinformatycznymi i światłowodowymi prowadzonymi w rurach.

### **4.3. Instalacja monitoringu.**

Projektowany system monitoringu obejmuje wyłącznie teren zewnętrzny posesji.

Na słupach oświetlenia terenu montować kamery zewnętrzne, obrotowe z możliwością montażu na słupie oświetleniowym, o standardzie obrazu FULL HD, z zoomem optycznym co najmniej 30-krotny i możliwością działania w dzień i w nocy.

Z kamer na słupach, ze skrzynek złączowych wyprowadzić kable światłowodowe, jednomodowe typu S-QOTKtsdD2J do serwera w budynku socjalno-biurowym.

Kable w/w prowadzić w rurze OPTO 50. Rurę z kablem prowadzić we wspólnym wykopie kablowym z innymi kablami niskoprądowymi. Kable oznaczyć folią kablową koloru pomarańczowego.

Do kamer zewnętrznych doprowadzić przewód typu YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania i ogrzewania kamer.

Minimalne wymagania dla kamery:

- Profesjonalne zastosowanie - place, parkingi, budynki użyteczności publicznej itp. idealna do precyzyjnej identyfikacji osób lub pojazdów
- Jakość FULL HD (1920x1080p)
- min. 30 x zoom optyczny, przybliżenie bez utraty ostrości
- Tryb nocny - zasięg do 120m (6x IR LED + 2x LASER LED) (podczerwień), automatyczne sterowanie jasnością diod IR
- Kamera obrotowa 360° - obrót głowicy w poziomie 360° oraz 93° w pionie, nieskończony obrót 360°
- Funkcja patrolowania - podążanie po ustalonej ścieżce
- Ustawienie zautomatyzowanych 220 pozycji preset i 3 ścieżek.

### **4.4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.**

Oświetlenie zewnętrzne terenu stanowią latarnie zabudowane wg. wskazań inwestora jak na rys. PZT elektryczne. Projektuje się zasilanie do oświetlenia zewnętrznego kablem YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup> z rozdzielni RG wiaty. Kable prowadzić we wspólnym wykopie razem z innymi kablami NN oraz niskoprądowymi o szerokości 0,8 m i głębokości 0,8 m na 10-cio cm podsypce piasku, a następnie przykryć taką samą warstwą piasku i gruntem rodzimym grubości 15 cm oraz folią koloru niebieskiego, a następnie całość zasypać warstwą rodzimego gruntu. Zachować odpowiednie odległości od kabli niskoprądowych.

Montować słupy oświetleniowe typu SAL-5/B60 na fundamencie typu B-50/Z-50 z oprawą typu Andromeda LED 96W o barwie światła białej dziennej (4000K) i układzie optycznym T3. Oprawy montować na wysięgnikach typu WR-18/1/1,5/5. Źródłem światła w oprawach będą lampy LED o mocy 96, 96 W. Słupy zasilane będą w przelocie kablem YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup> przyłączanym do prefabrykowanej skrzynki zaciskowej typu NTB-1 z zabezpieczeniem topikowym gG 4A na jedną oprawę. Od skrzynki do oprawy instalację wykonać przewodem YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Ostatni słup linii oświetleniowej uziemić.

### 5. Instalacja fotowoltaiczna.

Montaż paneli fotowoltaicznych został zaprojektowany w części budowlanej projektu.

Na dachu budynku będzie zabudowanych 30 paneli fotowoltaicznych o mocy 560 W każdy w ciągach po 10 szt, trzy ciągi. Projektowane układy fotowoltaiczne (inwerter; zabezpieczenia DC) zabudować w pomieszczeniu wiaty wewnątrz, naprzeciw projektowanej rozdzielni RG wiaty.

Przed podłączeniem układu fotowoltaicznego do rozdzielni należy zgłosić do OSD TAURON Dystrybucja S.A. zamiar podłączenia układu i wymiany licznika na dwukierunkowy. Zawrzeć z operatorem odpowiednią umowę o dostawie energii.

#### 5.1. Opis rozwiązania.

Zainstalowane na dachu budynku panele fotowoltaiczne będą produkować energię elektryczną przeznaczoną do pokrycia bieżącego zapotrzebowania energetycznego budynku. Zastosowany falownik Afore typu BNT020KTL który ma za zadanie przekształcenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na energię prądu zmiennego.

Falownik będzie wytwarzał charakterystykę wyjściową dostosowaną do aktualnych parametrów sieci energetycznej.

#### 5.2. Moduły fotowoltaiczne.

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostały moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 560 W.

Całkowita moc ogniw fotowoltaicznych wynosi 30 szt.x 560 W = 16,8 kW

Połączenia stringów dachowych do falownika zostały zrealizowane za pomocą linki FlexiSun 1x6 mm<sup>2</sup> do falownika.

**Rozmieszczenie i montaż paneli fotowoltaicznych według Projektu wykonawczego opracowanego przez dostawcę instalacji fotowoltaicznej.**

#### 5.3. Okablowanie i rozdzielnia.

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Odpory na promienie UV oraz wysoką temperaturę IBC. Przekrój kabla - 2x1x6mm<sup>2</sup>

Instalacja paneli została podzielona na trzy sekcje podłączone do falownika. Przewód z inwertera do instalacji odbiorczej zastosowano 5xH07V2-K 1x16mm<sup>2</sup>.

Kabel stałoprądowy będzie prowadzony zaraz pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej dla każdego modułu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego 1 x 6 mm<sup>2</sup>.

Zakończenia przewodów zostanie wykonane za pomocą konektorów solarnych MC - 4.

Wykonując okablowanie DC, ekipa montująca będzie stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzone będą możliwie jak najkrótszą drogą.
- przewody nie będą naprężane podczas przeciągania,
- będzie zachowana odległość od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych,
- przewody nie będą krzyżowane z przewodami uziemiającymi.

Przewód 5xH07V2-K 16 mm<sup>2</sup> z wyjścia inwertera będzie połączony z zabezpieczeniem AC i rozdzielnią główną RG wiaty dostarczając wyprodukowaną energię na obwody odbiorcze w istniejącej instalacji wewnętrznej obiektu.

#### 5.4. Uziom instalacji oświetleniowej i fotowoltaicznej.

Na krańcowych słupach oświetlenia zewnętrznego (SO4 i SO23) wykonać uziomy z bednarki Fe-Zn 25x4.

Bednarkę o długości 45m ułożyć w wykopie kablowym pod kabel zasilający oświetlenie terenu. Po wykonaniu uziomu zmierzyć jego rezystancję która winna wynosić  $R_u \leq 10 \Omega$ .

Jeżeli nie jest spełniony warunek rezystancji uziomu należy wykonać dodatkowo uziom z sond uziomowych 1,5 m wbijanych w grunt. Należy wbijać sondy w niewielkiej odległości od siebie i po każdym wbiciu nowej sondy mierzyć rezystancję uziomu aż do osiągnięcia impedancji właściwej  $R_u \leq 10 \Omega$ .

Zaciski uziemiające na stopach fundamentowych krańcowych słupów oświetleniowych połączyć drutem Fe-Zn fi 8 z bednarką.

Pod rozdzielnią główną RG zamontować złącze kontrolne i szynę połączeń wyrównawczych.

Złącze kontrolne połączyć z bednarką uziomową drutem Fe-Zn fi 8. Z drugiej strony złącza wyprowadzić linkę LGy 16 koloru żółto-zielonego do szyny połączeń wyrównawczych i dalej do szyny PE rozdzielni głównej.

Z szyny połączeń wyrównawczych wyprowadzić linki żółto-zielone LGy 6 na dach do połączenia jej z konstrukcją paneli fotowoltaicznych oraz do połączenia konstrukcji metalowych na hali, nie należących do obwodu elektrycznego.

#### **6. Instalacja teleinformatyczna.**

Z budynku socjalno-biurowego z serwera wyprowadzić 9 przewodów UTPf 4x2x0,5 kat5 do budynku konferencyjnego i zostawić zapas 30 m każdego przewodu od punktu wejścia.

Z serwera wyprowadzić przewody UTPf 4x2x0,5 kat 5 do punktów 18 ; 25 , 36 , 39 , 40 i 41 i pozostawiać w punktach zapasy kabla 40 m , zwinięte w kłębek i zabezpieczone.

Z serwera wyprowadzić światłowód typu S-QOTKtsdD2j do budynku oczyszczalni z zapasem 15 m zwiniętym w kłębek.

Przewody UTPf i światłowody prowadzić we wspólnym rowie kablowym w rurach OPTO 36 Arot.

#### **7. Uwagi końcowe.**

- Przed podaniem napięcia należy wykonać pomiary rezystancji izolacji wszystkich obwodów i WLZ-tów.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać komplet pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania (wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe), rezystancji i ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych, rezystancji uziemień. Pomiary i protokoły winny być wykonane przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać próby funkcjonalne działania wszystkich instalacji, urządzeń, aparatów, zabezpieczeń.

### **7.0. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to

Wykonawca będzie posiadać walne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. 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.

Obie strony tzn. Inwestor i Wykonawca mogą odstąpić od wykonywania tzw. książki obmiaru robót w przypadku realizacji robót płatnych ryczałtem.

#### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostkami obmiarowymi dla sieci kablowych są:

1. kpl. - dla rozdzielnic, słupów, opraw oświetleniowych,
2. szt. - dla urządzeń ,
3. m - dla kabli i przewodów.

### **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. ZASADY OGÓLNE**

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN). Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację podwykonawczą robót. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, Wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, ppoż i bhp.

#### **8.2. ODBIÓR KOŃCOWY**

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji podwykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów sieci w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,

- ustalić warunki i możliwości przekazania sieci kablowych do eksploatacji ,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuję w czasie odbioru o przyjęcie sieci kablowych do eksploatacji. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie zabudowanej sieci. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze takie wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej sieci.

## 9.0. ZAPŁATA ZA ROBOTY

### 9.1. ZASADY OGÓLNE

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej specyfikacji.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umowy (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny.
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

### 9.2. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie faktura wystawiona przez wykonawcę po zakończeniu robót potwierdzonych pozytywnym protokołem odbioru końcowego.

## 10.0. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z wytycznymi następujących norm i przepisów:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- oraz wprowadzone zmiany: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004r

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004r., w sprawie obowiązku stosowania norm – norma: PN 76/E - 05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. + nowelizacja: N SEP-E-004

3. Inne normy podano w 2.1

# **SST.S-01. KANALIZACJA DESZCZOWA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej. Kanalizacja winna zostać wykonana zgodnie z przedmiarem robót, niniejszą specyfikacją oraz przytoczonymi w punkcie 10 specyfikacji normami i warunkami wykonania i odbioru, a także wytycznymi producentów elementów kanalizacji.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową kanalizacji deszczowej.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji z rur WIPRO, studni rewizyjnych obejmuje:

- wykonanie wykopów pod kanalizację, studnie rewizyjne.
- zabudowanie kanalizacji deszczowej z rur betonowych typu „WIPRO” łączonych na uszczelkę gumową
- zabudowanie studni rewizyjnych
- zabudowa separatora

**Szczegółowy zakres zgodny z podanymi przedmiarami przez Zamawiającego dla odpowiednich zadań.**

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

#### **1.4.2. Kanały:**

1.4.2.1. Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,2 m.

1.4.2.7. Kanał przełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,2 m.

#### **1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa – ślepa – studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna – komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa – komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) – komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

- 1.4.3.9. Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- 1.4.3.10. Przejście syfonowe – jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetonowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.
- 1.4.3.11. Zbiornik retencyjny – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.
- 1.4.3.12. Przepompownia ścieków – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.
- 1.4.3.13. Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.4. Elementy studzienek i komór:**
- 1.4.4.1. Komora robocza – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- 1.4.4.2. Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.4.4. Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4.5. Kinetka – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.4.6. Spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetką a ścianą komory roboczej.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z ST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Co najmniej na tydzień 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 Inwestora.

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.

### **RURY I KSZTAŁTKI Z NIEZMIĘKZONEGO POLICHLORKU WINYLU (PVC-U)**

Rury i kształtki z niezmiekkzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

Należy stosować rury z PCV SN o średnicach : 160, 200, 250mm

**RURY BETONOWE TYPU WIPRO** - wykonane wg PN-EN 1916 : 2005 metodą wibroprasowania z betonu C-35/45

### **WPUSTY ULICZNE Z OSADNIKAMI**

Do odprowadzenia wód z powierzchni dróg dojazdowych i parkingowych przyjęto wpusty uliczne D400 na studzienice DN500 z osadnikiem.

Podstawą wykonania elementów wpustów Ø500mm jest norma DIN 4052. W skład elementów studzienek wchodzi:

- dno odpływowe
- krążki pośrednie
- element przyłączeniowy
- pierścień wyrównawczy
- zwężka redukcyjna
- wpust uliczny 400x600 z koszem osadnikowym

Wysokość studzienek uzyskuje się poprzez dobór odpowiedniej wysokości elementów. Elementy przyłączeniowe oraz dna odpływowe wyposażone są fabrycznie w przejścia szczelne dla rur o średnicy Ø200mm.

Zwieńczenie studzienki stanowi zwężka lub pierścień wyrównawczy, na który montuje się wpust. Elementy studzienek należy łączyć za pomocą zaprawy wodoszczelnej.

Studzienki betonowe należy montować w odpowiednio przygotowanym i odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie, w zależności od warunków gruntowo – wodnych.

## STUDZIENKI KANALIZACYJNE

Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się:

- beton hydrotechniczny z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi betonowe i żelbetowe łączone na zaprawę cementową lub na uszczelki, cegłę kanalizacyjną PN-B 12037:1998,
- tworzywa sztuczne, takie jak PVC-U, PP, PE i inne.

W przypadku ścieków agresywnych należy zastosować odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje.

## WŁAZY KANAŁOWE

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typ ciężki KI. D 400
- dla regulacji wysokościowej posadowienia wjazdu należy stosować pierścienie dystansowe lub podmurówkę z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej

## STOPNIE ŻŁAZOWE

Stopnie żłazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101:2005r

## KRĘGI BETONOWE PREFABRYKOWANE

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50cm, wysokości 25cm, 30cm lub 60cm z betonu klasy B25 wg KBI-22.2.6(6)

## PIERŚCIENIE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE

Pierścienie żelbetowe (dystansowe) prefabrykowane o średnicy 65cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B-20 zbrojonego stalą o wym. 1066/660/-170/203, pierścień wyrównawczy 960/500/-120/230.

## PLYTY ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B-20 zbrojonego stalą

## PLYTY FUNDAMENTOWE ZBROJONE

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15cm i być wykonane z betonu klasy B-15

## KRUSZYWO NA PODSYPKĘ

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosowanych norm.

## SKRZYŃKA ŻELIWNA.

Skrzynka żeliwna z kratką KI. D 400x600, z % kołnierza, forma płaska

## SEPARATOR KOALESCENCYJNY

Separator koalescencyjny OKSYDAN-PB 6/60-1,2 z osadnikiem jest urządzeniem przeznaczonym do oddzielania zawieszin mineralnych i substancji olejowych zawartych w ściekach opadowych. Oczyszczanie ścieków następuje w wyniku grawitacyjnej sedimentacji zawieszin oraz flotacji substancji olejowych wspomaganej procesem koalescencji.

W separatorze znajduje się wkład koalescencyjny z pianki poliuretanowej umieszczonej w tubie (tubach) połączonych z zasyfonowaną rurą odpływową. Tuby koalescencyjne wyposażone są w zamknięcia pływakowe. Działają one automatycznie uniemożliwiając odpływ zgromadzonych w separatorze substancji olejowych gdy zostanie przekroczona dopuszczalna grubość warstwy olejowej. Separator z osadnikiem posiada odpowiednio większą głębokość na gromadzenie się sedimentujących zawieszin.

Obudowę separatora stanowi cylindryczny lub prostopadłościenny zbiornik żelbetowy. Zbiornik przykryty jest żelbetową płytą z jednym lub dwoma otworami wjazdowymi zamkniętymi żeliwnymi włączkami dostosowanymi do przewidywanego obciążenia komunikacyjnego.

Zbiornik separatora może mieć nadbudowę, która umożliwia dostosowanie zbiornika do zagłębienia kanału doprowadzającego ścieki. Żelbetowe zbiorniki separatorów pokryte są wewnątrz powłoką olejoodporną.

Przepływ nominalny ( $Q_n$ )- 6 dm<sup>3</sup>/s

Przepływ maksymalny ( $Q_{max}$ )- 60 dm<sup>3</sup>/s

Pojemność części osadowej ( $V_{os}$ )- 600 dm<sup>3</sup>

## 2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH

Wszystkie materiały do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

## **SPRZĘT**

### **3.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt stosowany do wykonania robot musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

## **TRANSPORT**

### **4.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Materiały należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem

#### **Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych**

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m; wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,

jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,

podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,

podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

#### **Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem**

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm. grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 +2 m.

## **WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. SZCZEGÓŁOWE OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

### **5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

#### **Wykopy**

Wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Roboty ziemne.

Warunki techniczne wykonania". Wykopy wykonać częściowo mechanicznie, częściowo ręcznie zachowując wymogi bhp oraz zabezpieczenia w stosunku do pozostałego uzbrojenia. Roboty montażowe prowadzić w wykopach o ścianach pionowych zabezpieczonych poprzez wykonanie niepełnego (ażurowego) deskowania ścian z pomocą bali drewnianych lub systemowych dyli stalowych wyciąganych w trakcie zasypywania wykopów. Rozparcie wykopów wykonać okrągłaków drewnianych lub rozporami stalowymi ze śrubami rzymskimi. Rozparcie powinno być stateczne i pewne w każdej fazie jego wykonywania i prowadzenia robót. Należy dokonywać okresowego sprawdzenia zabezpieczenia ścian wykopów a w przypadkach koniecznych odpowiednio je wzmocnić. W przypadku niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych mogących wystąpić lokalnie, należy wykonać pełne deskowanie ścian wykopów.

Prace montażowe prowadzić w zabezpieczonych wykopach o szerokości 0,9 m dla rurociągu DN 150.

Zasypkę właściwą (poza strefą prowadzenia rur) w obszarze poza pasem projektowanej drogi i chodnika (tylko w terenach zielonych) można wykonać gruntem rodzimym pozbawionym gruzu i ostrych przedmiotów. Zasypkę wykopów w obszarze pod projektowaną jezdnią i chodnikami wykonać gruntami niespoistymi (pasek, pospółka) dowiezionymi na plac budowy. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach wykonanie zasyпки gruntem rodzimym, pod warunkiem stwierdzenia jego przydatności. Zasypkę wykopów wykonać warstwami co 20 cm z zastosowaniem zagęszczenia gruntu, szczególnie pod parkingami, wymagany stopień zagęszczenia  $Is=0,95$ . Pierwszą warstwę wykonać z piasku średnioziarnistego, pozostałe w zależności od możliwości uzyskania stopnia zagęszczenia można wykonać z gruntu rodzimego.

Zagęszczenie zasyпки właściwej nie może być większe niż zagęszczenie strefy prowadzenia wodociągu, wymagany stopień zagęszczenia  $Is=0,9$ .

W obszarze gdzie mogą wystąpić warstwy wodonośne reprezentowane przez piaski, należy przewidzieć odwonienie za pomocą igłofiltrów zabijanych po oby stronach wykopu.

Wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem, oświetlić i ustawić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić wytyczenie tras uprawnionej służbie geodezyjnej

### **Roboty montażowe**

Spadki i głębokość posadowienia kanałów powinny spełniać parametry określone w projekcie budowlano-wykonawczym.

### **Przygotowanie podłoża - podsypka**

Wodociąg należy układać na podsypce piaskowej o grubości określonej w dokumentacji projektowej. Ułożony na podsypce z piasku wodociąg należy przykryć warstwą piasku. Ziemia użyta do zasyпки wykopu nie może zawierać kamieni, gruzu, resztek roślinnych, humusu itp.

Zagęszczenie podłoża powinno wynosić nie mniej niż 0,95 max zagęszczenia według normalnej próby Proctora.

### **Montaż rurociągów**

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu, montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej  $L$  obwodu.

### **Połączenia rur i kształtek z PVC-U i PP**

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U i PP należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1:1999, PN-EN 1852-1:1999/A1:2004.

### **Połączenia kielichowe na wcisk**

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

### **Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999.

Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w projekcie gdzie wynoszą:

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica przewodu odprowadzającego	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej		
	przelotowej	połączeniowej	spadowej- kaskadowej
0,20	1,2	1,2	1,2
0,30	1,2	1,2	1,2

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać zasad określonych w projekcie budowlano-wykonawczym i w niniejszej SST:

- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych;
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym;
- studzienki wykonywać należy w wykopie odpowiednio poszerzonym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej), kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym;
- w przypadku konieczności wykonania wlotu kanału na rzędnej wyższej niż rzędna odpływu i gdy różnica rzędnych kanału dopływowego i odpływowego przekracza 0,5m, należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe. Studzienki rewizyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10729. Studzienki rewizyjne składają się z następujących części :
  - komory roboczej
  - dna studzienki
  - włazu kanałowego
  - stopni złazowych

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0m. Przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0m. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studni należy wykonać jako szczelne. Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051. Kłosa w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami o wysokości 0,25 średnicy kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kłosa powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 0,5% w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz klasy D400. Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min 8cm ponad poziomem terenu. W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległości pionowych 0,3m i w odległości osi stopni 0,30m

### Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni i placów powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Zgodnie z projektem, przewiduje się zastosowanie wpustów zwykłych. Dopuszcza się stosowanie wpustów przy krawężnikowych w szczególności tam, gdzie występuje istniejące uzbrojenie

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

głębokość osadnika studzienki ściekowej - 1,00m

średnica osadnika (studzienki 0,50m)

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w linii krawężnika jezdni lub w dnie cieku korytkowego, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego. Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie wynika z rozwiązań projektu drogowego. Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej. Każdy wpust powinien być podłączony do kanału z pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego

### Izolacje

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986r. Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną Bitizol R,P lub asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydana przez upoważnioną jednostkę. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji oraz w wodzie gruntowej, studzienki należy zabezpieczyć przed zagruntowaniem izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN- C-96177

### Montaż separatora

Montaż i zabudowę separatora należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ściśle z zaleceniami

producenta dostarczającego materiał. W tym celu należy ustalić z dostawcą urządzenia warunki zabudowy dla poszczególnych warunków i głębokości.

Schemat montażu:

Wykonanie wykopu i doprowadzenie przewodów kanalizacji;

Wyrównanie i wypoziomowanie dna wykopu wysypanego piaskiem lub drobnym żwirem na grubości około 10 cm. W przypadku braku warstwy nośnej gruntu wylać betonową płytę fundamentową i na nią wysypać warstwę piasku lub żwiru celem łatwiejszego ustawienia rzędnych;

Posadowienie i wypoziomowanie separatora. W tym celu należy wykorzystać specjalne uchwyty transportowe separatora;

Szczelne podłączenie oznaczonych króćców wlot / wylot;

Zabudowa nadbudowy otworów włazowych nadstawkami betonowymi do wymaganej wysokości;

Zasypanie zbiornika gruntem z warstwowym zagęszczaniem;

Wykonanie wykończenia nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

**6.2. Kontrolę wykonania sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.**

#### **Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera

W szczególności kontrola powinna obejmować:

sprawdzenie założonych rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm

badanie zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą

badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu pod kanały

badanie odchylenia osi kolektora

sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek badanie

odchylenia spadku kolektora deszczowego

sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów

sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów

badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu

sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) pokryw włazowych

sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$ cm

odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$ cm

odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$ cm

odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$ mm

odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)

wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z wymogami drogowymi rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$ mm

#### **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 Inspektora nadzoru Wykonawca 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, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBIAR ROBÓT**

## 7.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

### 7.1.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jednostka podana w przedmiarze robót.

### 7.1.2. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanego 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 ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

### 7.1.3. Zasady określania ilości robót

Długość rurociągów na odcinkach prostych mierzy się wzdłuż ich osi w metrach, z podziałem według średnic rur, rodzaju wykopu (ściany pionowe lub skarpowe), głębokości posadowienia oraz poziomu wody gruntowej. Kształtek nie wlicza się do długości rurociągów, a oblicza w sztukach rzeczywiście wbudowanych z podziałem na średnice.

Armaturę oblicza się w sztukach z podziałem na rodzaje i średnice.

Studnie i komory na sieci oblicza się w sztukach z podziałem na średnice lub wymiary w metrach.

Obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy wodociągowych dokonuje się w zależności od:

- rodzaju wykopu - o ścianach pionowych lub skarpowych, głębokości
- posadowienia rurociągu licząc od powierzchni terenu.
- poziomu wody gruntowej (rurociągi ułożone powyżej i poniżej poziomu wody).

## ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Badania przy odbiorze - rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610:2002.

### 8.3. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- 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 grudek i kamieni,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2002 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610:2002.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkieletową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego -częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik

budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### 8.4. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną, zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,

zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego (załącznik 1), projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,

wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, inwentaryzacją geodezyjną,

protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej (załącznik 2),

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

### PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną 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.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 2. PN-B-06751     | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształki.<br>Wymagania i badania.            |
| 3. PN-B-11111     | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.<br>Żwir i mieszanka |
| 4. PN-B-11112     | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                         |
| 5. PN-B-12037     | Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna   |
| 6. PN-B-12751     | Kamionkowe rury i kształki kanalizacyjne.<br>Kształty i wymiary                      |
| 7. PN-B-14501     | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 8. PN-C-96177     | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco                                  |
| 9. PN-H-74051-00  | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania   |
| 10. PN-H-74051-01 | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)  |
| 11. PN-H-74051-02 | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)                                 |
| 12. PN-H-74080-01 | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych.<br>Wymagania i badania                         |
| 13. PN-H-74080-04 | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C  |

14. PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
15. PN-H-74101	Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
16. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
17. BN-62/6738-03, 04, 07	Beton hydrotechniczny
18. BN-86/8971-06.00, 01	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”
19. BN-86/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
20. BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
21. PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
22. PN-EN 1401-1:1995	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego Polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
23. PN-B-10736:1999	Roboty ziemne, wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
24. PN-82/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
25. PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
26. PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
27. PN-EN 1610-2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

## SST.S-02. KANALIZACJA SANITARNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej w ramach przedmiotowej inwestycji:

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej. Projektowany układ kanalizacji sanitarnej obejmuje budowę:

- odgałęzień sanitarnych  $\phi$  160 mm PVC
- studzienek połączeniowych

Zakres robót przy wykonywaniu kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**1.4.2.** Przewody rurowe

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.2.3. Odgałęzienie - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem sanitarnym

1.4.2.4. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.

**1.4.3.** Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- 1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- 1.4.3.5. Studzienka na odgałęzieniu - studzienka kanalizacyjna o średnicy 400 mm z PVC lub PP, będąca granicą sieci kanalizacyjnej i instalacji, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.
- 1.4.4. Elementy studzienek i komór**
- 1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- 1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4.5. Kinetka – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5. Elementy odwodnienia wykopu**
- 1.4.5.1. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.
- 1.4.5.2. Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokospolimerizowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.**

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-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 ST „Wymagania ogólne” pkt 2. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### **2.2. Przewody rurowe**

#### **2.2.2. Rury kanalizacyjne PVC**

Rury kanalizacyjne PVC o średnicy 160 mm zgodne z PN-85/C-89205

#### Rury PVC-u ze ścianką z rdzeniem spienionym (ML)

Charakterystyka systemu:

- rury kan. grawitacyjnej z PVC-u z rdzeniem spienionym (zgodność z aprobatą techniczną)
- warstwy zewnętrzne i wewnętrzne w kolorze pomarańczowym (RAL 8023), warstwa środkowa w kolorze odmiennym,
- rury wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym) ,
- kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u spełniające wymagania PN-EN 1401:1999
- kształtki SDR 41 SN4 jako uzupełnienie rur SN 4 oraz na przykanalnikach w średnicach do 200 mm włącznie
- kształtki SDR34 SN8 na kanałach o sztywności SN8 (od dn200 do dn500)
- odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR 7620,
- uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002 posiadające znakowanie CE,
- uszczelki do zastosowania w systemach kanalizacyjnych oznaczone symbolami WC;
- producent rur posiada certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001;
- rury klas :

- S (o sztywności obwodowej SN8, tj. 8 kN/m<sup>2</sup>) i
- N (o sztywności obwodowej SN4, tj. 4 kN/m<sup>2</sup>).
- system posiadający aprobatę IBDiM
- system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych
  - dla rur klasy S do IV kategorii szkód górniczych łącznie
  - dla rur klasy N do III kategorii szkód górniczych łącznie.
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

#### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917,
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 40 MPa (N/mm<sup>2</sup>) lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

#### **2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

#### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

#### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi, z pokrywami zawierającymi logo Gdańska.

#### **2.3.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

#### **2.3.6. Płyta pokrywowa**

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.4. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

### **2.6. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.10. Składowanie materiałów**

#### **2.10.1. Rury**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **2.10.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.10.4. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.10.5. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- wibromłotu do zapuszczania grodzic
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów,
- beczkowozów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m). Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.7. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.8. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

### 5.3. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu zgodnie z dokumentacją projektową.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostałej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki z drenażem korytkowym i ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie. Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem sączeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 30 cm łącznie z ułożeniem rur drenarskich odwadniających, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 30 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

### 5.6. Roboty montażowe

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy 0,20 i 0,25 m - 5 ‰,
  - dla kanałów o średnicy 0,30 m - 3 ‰
  - dla odgałęzień o średnicy 0,16 m – 15 ‰
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu i wynoszą dla rur betonowych i ceramicznych 15 ‰, zaś dla rur PVC 25 ‰.
- głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

#### 5.6.1. Odgałęzienia

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia z kanałem na trójnik),
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, lub włączenia bocznego na trójnik,
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 15 ‰
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia odgałęzień z dwóch stron do kanału zbiorczego na trójnik powinny być usytuowane w odległości min. 2,0 m od siebie.

#### 5.6.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać o średnicy 1,00 m.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- Studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni złączowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

Komin włazowy powinien być wykonany w studzienkach o głębokości przekraczającej 3,0 m z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie złączowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### **5.6.5. Izolacje**

Rury kamionkowe i z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji. Rury stalowe ze stali zwykłej stosowane jako rury ochronne powinny posiadać zewnętrzną izolację bitumiczną ZO2.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym na zimno.

#### **5.6.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w dokumentacji projektowej i ST.

Rodzaj gruntu do zasypania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.6.6,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji sanitarnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie drenażu korytkowego,
- wykonanie włączeń do czynnej sieci kanalizacyjnej,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni,
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. PN-EN 1610           | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych   |
| 2. PN-81/B-03020        | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 3. PN-B-10736           | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.   |
| 4. PN-B-06712           | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 5. PN-B-11111           | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. PN-B-12037           | Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna   |
| 7. PN-EN-295            | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej   |
| 8. PN-B-14501           | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 9. PN-H-74051-00        | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania   |
| 10. PN-EN 124           | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 11. PN-H-74051-02       | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)   |
| 12. PN-H-74086          | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych  |
| 13. BN-88/6731-08       | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 14. BN-62/6738-03,04,07 | Beton hydrotechniczny  |
| 15. PN-B-10729          | Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne   |
| 16. PN-EN 1917          | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe   |
| 17. PN-B-24620          | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno   |
| 18. PN-85/C-89205       | Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.   |
| 19. PN-C-89221          | Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu   |
| 20. BN-84/6366-10       | Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.   |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog budownictwa
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
2. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.

# SST.S-03. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych sieci wodociągowych w ramach przedmiotowej inwestycji

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy przebudowie i budowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy i budowy sieci wodociągowej.

Zakres stosowania dotyczy przebudowy i budowy sieci wodociągowych w gruntach nawodnionych i nienawodnionych.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- przełączenie wodociągowych z rur ciśnieniowych do wody pitnej PE100 De32 SDR11

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury
- wykonanie izolacji studzienek wodomierzowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,
- odgałęzienie domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

### 2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i zostały uzgodnione w projekcie budowlanym

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

PE100 De32 SDR11

- rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201 i ZAT/97-01-001,
- z rur PEHD 100 SDR 17 wg normy PN-EN 1452-1- 5 : 2000, ZAT/97-01-001 zgrzewanych doczołowo
- kształtki do sieci wodociągowej – trójniki, kolana kierunkowe, łuki kierunkowe z PE wg normy PN-EN 1452-1- 5 : 2000, ZAT/97-01-001 żeliwa wg normy PN EN 545 ; 2000

#### Przyłączenia hydrantów.

- z rur PE SDR 11 wg normy PN-EN 1452-1- 5 : 2000, ZAT/97-01-001 średnicy 110/10 mm
- kształtki do przyłączy wodociągowych – trójniki, kolana kierunkowe, łuki kierunkowe z PE wg normy PN-EN 1452-1- 5 : 2000, .

- żeliwne kształtki kołnierzowe materiał: żeliwo szare w gat. GJL-250 lub sferoidalne w gat. GJS-500-7.

Zabezpieczenie antykorozyjne: żeliwo szare - INERTOL BS10 powłoka bitumiczna

żeliwo sferoidalne - farba epoksydowa o grubości powłoki min 250µm i odporności na przebicie 3kV.

### 2.3. Hydrant nadziemny.

- hydrant nadziemny zabezpieczony w przypadku złamania z pojedynczym zamknięciem
- połączenia kołnierzowe i owiercenie wg PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501) , maksymalne ciśnienie PN16
- hydrant DN80 posiada dwie nasady na węże Ø75
- głębokość wkopu : 1250mm, 1500mm, 1800mm
- korpus górny, korpus dolny, kolumna podziemna, grzyb wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 wg EN 1563
- część nadziemna hydrantu stanowi monolityczny odlew
- dzielona kolumna hydrantu w punkcie łamania połączona kołnierzami za pomocą specjalnych naciętych śrub nierdzewnych A2 , umożliwia szybką naprawę w przypadku złamania hydrantu
- blokada zabezpieczająca wrzeczono w miejscu łamania.-
- grzyb całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM
- samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą odcięcia wody, realizowane przy pomocy specjalnego wycięcia w grzybie .
- wrzeczono oraz trzpień górny i dolny wykonany ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem
- uszczelnienie trzpieni o-ringowe
- pierścień dodatkowy typu o-ringowy w górnej komorze hydrantu zabezpieczający pakiet uszczelniający ślizgu przed korozją
- możliwość wymiany elementów wewnętrznych hydrantu bez wykopywania
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677. Kolor czerwony.
- pakiet hydrantów w ramach jednego producenta

### 2.4. Zasuwy odcinające.

Na projektowanej sieci wodociągowej przewidziano montaż elementów armatury odcinającej (zasuwy odcinające DN125 i DN80 żeliwne, kołnierzowe). W odległości min. 1m od każdego hydrantu na przewodzie doprowadzającym wodę należy zamontować zasuwę hydrantową odcinającą, żeliwną DN80,. Wszystkie zasuwy należy lokalizować na oporowych blokach betonowych.

Standard urządzenia

- np. zasuwa miękkouszczelniona kołnierzowa np. 2111 JAFAR. HAWLE 4000E
- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie maksymalne PN16
- długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1:2001, F4 (DIN 3202)
- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250 lub z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15
- prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia.
- klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM – atest PZH lub NBR
- wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzykiem trzpienia, stanowiący nierozłączną całość
- wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek tworzywowych
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 4 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
- uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią. Korek zabezpieczony przed wykręceniem.
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową

### 2.3. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

### 2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

### 2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

### 2.9. Składowanie materiałów

#### 2.9.1 Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

#### 2.9.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### 2.9.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska

powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **2.9.4. Cement**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

#### **3.2. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucić, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

#### **4.2. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3. Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.5. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **4.6. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

#### **5.1.1. Prace rozbiórkowe**

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wywłaszczenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu.

Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wywłaszczenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

### **5.2. Roboty ziemne**

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu podanym w p. 5.1.1.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

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.

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 10 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

### **5.4. Roboty montażowe**

#### **5.4.1. Warunki ogólne**

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000

mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o  $h_z = 1,0$  m,  $h_n = 1,4$  m

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

#### **5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów**

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur.
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od  $+5$  do  $+30^\circ\text{C}$ .

#### **5.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych**

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

#### **5.4.4. Armatura odcinająca**

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.4.6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- rozbiórka starych przewodów w m
- rozbiórka nawierzchni w m<sup>2</sup>

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu 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 wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,

- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
2. PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
4. PN-88/B-06250	Beton zwykły
5. PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
7. PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
8. PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
9. PN-86/H-74374	Połączenia kołnierkowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
10. PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
11. PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierkowe żeliwne. Wymagania i badania
12. PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
13. PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
14. PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
15. ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne