

OBIEKT	<b>Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec</b>
INWESTOR:	 <p>Gmina Niebylec Niebylec 170 38-114 Niebylec</p>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 <p><b>TITUTO Sp. z o.o.</b> ul. Zelwerowicza 52G, 35-601 Rzeszów ☎ +48 606-726-118 ☎ +48 17 86-11-134 ✉ kontakt@tituto.pl 🌐 http://tituto.pl</p>
FAZA OPRACOWANIA:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
	<b><u>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</u></b>

NR.EGZ.

**1**

BRANŻA		UMOWA	
<b>SANITARNA</b>		NR.IP.272.2.2014 z dnia 24.04.2014	
Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień Zakres	Podpis	Data
mgr inż. Józef Jamro – projektant	S-114/91,OŚ-114/91, w -71/78 (sanitarne, ochrona środowiska, wodno – melioracyjne)		02.2018
mgr inż. Szymon Dyląg – sprawdzający	PDK/0181/POOS/11 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych		02.2018
mgr inż. Agata Baran-Halko –asystent projektanta			02.2018
mgr inż. Katarzyna Wąsacz –asystent projektanta			02.2018

LUTY 2018

## **Zawartość opracowania:**

<b>ST-00.00.00 – Wymagania ogólne</b>	<b>str. 3-21</b>
<b>ST-00.00.01 – Pomiary geodezyjne</b>	<b>str. 22-26</b>
• CPV-45100000-8	
<b>ST-00.00.02 – Roboty przygotowawcze</b>	<b>str. 27-32</b>
• CPV-45100000-8	
<b>ST-00.00.03 – Roboty ziemne</b>	<b>str. 33-40</b>
• CPV-45111200-0	
<b>ST-00.00.04 – Kanalizacja sanitarna</b>	<b>str. 41-48</b>
• CPV-45231300-8	
<b>ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków</b>	<b>str. 49-95</b>
• CPV-45252126-7	
• CPV-45340000-2	
<b>ST-00.00.06 – Przekroczenie przeszkód terenowych metodami bezwykopowymi</b>	<b>str. 96-98</b>
• CPV-45221250-9	
<b>ST-00.00.07 – Igłofiltry</b>	<b>str.99-103</b>
• CPV-45111200-0	
<b>ST-00.00.08 – Ścianki szczelne stalowe</b>	<b>str. 104-107</b>
• CPV-45243600-8	
<b>ST-00.00.09 – Roboty regulacyjne</b>	<b>str. 108-112</b>
• CPV -45240000-1	
<b>ST-00.00.10 – Ogrodzenie</b>	<b>str. 113-117</b>
• CPV -45243600-8	
<b>D-01.02.04 – Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów</b>	<b>str. 118-122</b>
• CPV-45111000-8	
<b>D-04.02.01 – Warstwa odcinająca z geowłókniny</b>	<b>str. 123-129</b>
• CPV -45233000-9	
<b>D-04.05.01 – Warstwa mrozochronna z mieszanki związanej z cementem</b>	<b>str. 130-147</b>
• CPV -45233000-9	
<b>D-04.07.02 – Podbudowa zasadnicza i pobocze z mieszanki niezwiązanej</b>	<b>str. 148-166</b>
• CPV -45233000-9	
<b>D-05.03.23 – Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej</b>	<b>str. 167-176</b>
• CPV -45233000-9	
<b>D-06.01.01 – Umocnienie skarp rowów ścieków</b>	<b>str. 177-182</b>
• CPV -45233000-9	

ST-00.00.00 – Wymagania ogólne

**D-08.01.01b – Krawężniki betonowe**

**str. 183-191**

- CPV -45233000-9

## ST.00.00.00 – WYMAGANIA OGÓLNE

1.	WSTĘP .....	6
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB .....	6
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	6
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	6
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	6
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	8
1.5.1.	Przekazanie terenu budowy .....	8
1.5.2.	Zaplecze budowy .....	8
1.5.3.	Dokumentacja robót montażowych kanalizacji.....	9
1.5.4.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB.....	9
1.5.5.	Zabezpieczenie tereny budowy .....	10
1.5.6.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót .....	10
1.5.7.	Ochrona przeciwpożarowa.....	11
1.5.8.	Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	11
1.5.9.	Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	11
1.5.10.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	12
1.5.11.	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	12
1.5.12.	Ochrona i utrzymanie robót.....	12
1.5.13.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	13
1.5.14.	Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....	13
2.	MATERIAŁY.....	13
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	13
2.1.1.	Pozyskiwanie materiałów .....	13
2.2.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	14
3.	SPRZĘT .....	14
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	14
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA KANALIZACJI .....	14
4.	TRANSPORT.....	14
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	14
4.2.	TRANSPORT RUR .....	15
4.3.	TRANSPORT KRĘGÓW.....	15
4.4.	TRANSPORT WŁAZÓW KANAŁOWYCH.....	15
4.5.	TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ .....	15
4.6.	TRANSPORT KRUSZYW .....	15
4.7.	TRANSPORT CEMENTU I JEGO PRZECHOWYWANIE.....	15
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	15
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	16
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	16
6.2.	KONTROLA, POMIARY I BADANIA .....	16
6.2.1.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	16
6.2.2.	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	16

6.2.3.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	16
6.2.4.	Dokumenty budowy.....	17
7.	OBMIAR ROBÓT .....	18
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	18
7.2.	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY .....	18
7.3.	CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU.....	18
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	18
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	18
8.2.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	18
8.3.	ODBIÓR KOŃCOWY .....	19
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	19
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	19
10.1.	USTAWY.....	19
10.2.	ROZPORZĄDZENIA .....	20
10.3.	NORMY 20	
10.4.	INNE DOKUMENTY.....	21

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy Niebylec w miejscowości Lutcza.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadku małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje: roboty związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej oraz budowy przepompowni ścieków wg opracowanej dokumentacji budowlano-wykonawczej.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- Kanalizacja sanitarna - sieć rurociągów służących do przesyłania ścieków bytowych wraz z obiektami inżynierskimi.
- Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.
- Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m
- Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:
  - Studzienka kanalizacyjna studzienka rewizyjna na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanalizacji.
  - Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych co 50-70 m.
- Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia przykanalika lub co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z niższego poziomu na wyższy.
- Elementy studzienek i komór:
  - 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.

- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jej zakończeniu.
- Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią organu nadzoru architektonicznego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- Kosztorys ofertowy — wyceniony kosztorys ślepy.
- Kosztorys „ślepy” - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Inspektor nadzoru inwestorskiego - oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego, która jest odpowiedzialna za bezpośrednie monitorowanie realizacji robót, której Zamawiający na podstawie kontraktu przekazuje prawa oraz pełnomocnictwa, posiadającą uprawnienia budowlane, wykonującą samodzielne funkcje techniczne w budownictwie
- Księga obmiaru - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora.
- Laboratorium - badawcze zaakceptowane przez Stronę Zamawiającą, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, tolerancjami, jeżeli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Rura ochronna – rura stalowa zabezpieczająca projektowany kanał w miejscu krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego
- Trasa sieci kanalizacyjnej jest to pas terenu którego osią symetrii jest linia prosta, łamana, lub falista łącząca dwa lub więcej urządzeń w którym ułożony jest rurociąg
- Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie projektowanego kanału w którym część rzutu poziomego kanału przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innego urządzenia

podziemnego lub nadziemnego np. rurociągu, gazociągu, sieci kanalizacyjnej, kabli elektrycznych lub torów kolejowych

- Odległość między przedmiotami - odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonych np. odległość pomiędzy rurociągami
- Odległość pionowa między przedmiotami-odległość między rzutami pionowymi przedmiotów
- Odległość pozioma między przedmiotami-odległość między rzutami poziomymi przedmiotów
- Polecenie Inspektora - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót, lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja projektowanej inwestycji
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- Zadanie budowlane -część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące odrębną całość konstrukcyjną i technologiczną zdolne do samodzielnego spełnienia przewidzianych funkcji techniczno-użytkowych.
- Pozostałe określenia wg PN-ISO 6707-1.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w STWiORB i poleceniami Inspektora oraz ze sztuką budowlaną.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową.

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. Zaplecze budowy**

Wykonawca jest zobowiązany niezwłocznie po rozpoczęciu kontraktu urządzić, utrzymywać w dobrym stanie biuro (pomieszczenie) wraz z towarzyszącym wyposażeniem i osprzętem. Wykonawca winien zapewnić swoim pracownikom zaplecze socjalne z niezbędnymi instalacjami: grzewcza, sanitarna oraz szatnia i pomieszczeniami socjalnymi.

Wykonanie urządzenia i utrzymanie w dobrym stanie biura (pomieszczenia) wykonawcy wraz z towarzyszącym wyposażeniem i osprzętem. Obsługa zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie prace i instalacje niezbędne do utrzymania biura Wykonawcy. Demontaż zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszelkich instalacji dróg tymczasowych, pomieszczeń biurowych, ciężkiego sprzętu.

Inwestor nie zabezpiecza zaplecza budowy i nie określa jakiego rodzaju (zaplecze przewoźne lub wynajęte pomieszczenia). Inwestor wymaga by takie zaplecze biurowe i socjalne było na budowie.

Wykonanie i utrzymanie zaplecza obywateli będzie na koszt wykonawcy.



### **1.5.3. Dokumentacja robót montażowych kanalizacji**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- Projekt Budowlany, opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 462), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę;
- Projekt Wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót /obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych/, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- Dziennik Budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881);
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót /zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. 2013 r. Nr 0, poz. 1409 z późniejszymi zmianami/.

### **1.5.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Dokumentacja Projektowa.
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i

## STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.5. Zabezpieczenie tereny budowy**

#### **Roboty budowlane („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora. 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.

#### **Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem projektu.

### **1.5.6. 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:**

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,

**Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:**

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

**1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

**1.5.8. 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. 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 jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

**1.5.9. 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 Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inspektor projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.5.10. 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 Inspektora. Inspektor projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

#### **1.5.11. 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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie ustaleń zapisanych w planie BIOZ. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno

być prowadzone w taki sposób, aby odwodnienie drogi lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.13. 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 Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora.

#### **1.5.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi projektu do zatwierdzenia.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Materiały przeznaczone do zabudowy winny odpowiadać wymaganiom określonym w projekcie budowlanym, winny być wykonane wg odpowiednich norm i posiadać wymagane aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

Materiały nie spełniające powyższych wymagań zostaną przez Wykonawcę zdemontowane i wywiezione z terenu budowy na jego koszt.

#### **2.1.1. Pozyskiwanie materiałów**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i

jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na okład. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie warunki przechowywania i składowania materiałów zapewniających zachowanie ich jakości i przydatności do zabudowy. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Przy składowaniu materiałów Wykonawca winien stosować się do zaleceń odnośnie składowania wydanych przez ich Producentów.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SSTWiORB i wskazaniach Inspektora w terenie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA KANALIZACJI**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarek doczołowych z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu,
- urządzeń pomocniczych do zgrzewania tj, kalibratory , obcinarki itp.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Transport samochodami jest uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych. Transport materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producentów.

## **4.2. TRANSPORT RUR**

Rury, tworzywowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

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.

Poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4cm 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 i większych, należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszenia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

## **4.4. 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.

## **4.5. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

## **4.6. TRANSPORT KRUSZYW**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## **4.7. TRANSPORT CEMENTU**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne wytycznymi producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Roboty wykonawcze prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Prowadzenie tych robót jest możliwe jedynie pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót jak i jakość materiałów.

### **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,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu /aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.

**Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.**

#### **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 STWiORB i zaakceptowaną przez Inspektora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora odwodnienia,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni kanalizacyjnych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,



- 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 35m,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

#### 6.2.4. Dokumenty budowy

##### Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i

Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenia dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy, i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych robót;
- przeszkody w prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
- uwagi i polecenia Inżyniera;
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenie i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, odbiorów częściowych i końcowych robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót;
- inne istotne informacje o przebiegu robót;

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

***Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.***

##### Księga obmiaru

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje się do księgi obmiaru.

##### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy, oprócz wymienionych wyżej zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania;
- protokoły przekazania placu budowy;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy;
- protokoły odbioru robót;
- protokoły z narad i ustaleń;

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktycznie zakres wykonywanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym zawiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej na trzy dni przed tym terminem.

#### **Jednostka obmiarowa**

- Jednostką obmiarową wykopu jest 1 metr sześcienny [1m<sup>3</sup>] ziemi w stanie rodzimym
- Jednostką obmiarową podsypki, obsypki i zasypki jest 1 metr sześcienny [1m<sup>3</sup>] zużytego materiału
- Jednostką obmiarową odeskowania jest 1 metr kwadratowy [1m<sup>2</sup>] powierzchni deskowanej wykopów
- Jednostką obmiarową dla kanału grawitacyjnego oraz ciśnieniowego jest 1 metr [1m]
- Jednostką obmiarową dla studzienek kanalizacyjnych jest 1 komplet [1 kpt.]
- Jednostką obmiaru dla przepompowni ścieków jest 1 komplet [1 kpt.]
- Jednostką obmiaru dla ogrodzenia wokół przepompowni jest 1 metr bieżący [1mb]

### **7.2. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostanie dostarczony przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymaga badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały okres robót.

### **7.3. CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub wstępnym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku wystąpienie dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, 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:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studnie kanalizacyjne,
- wykonanie przepompowni ścieków,
- wykonana izolacja,
- wykonanie rur ochronnych,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **8.3. ODBIÓR KOŃCOWY**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz ich gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym Inspektora.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły z przeprowadzonych prób szczelności
- Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- Sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, normami i przepisami
- Sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych
- Sprawdzić czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji
- Sporządzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych
- Sporządzić protokół z odbioru technicznego z podaniem wniosków i ustaleń

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Płatność za jednostkę obmiaru należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót przyjętą na podstawie wyników pomiarów i badań oraz atestów producentów urządzeń i oględzin sprawdzających

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. USTAWY**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 907);

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. 2002 Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 Nr 25, poz. 150 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. 2010 Nr 101, poz. 648).

## 10.2. ROZPORZĄDZENIA

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. 2001 Nr 38, poz. 455);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie systemów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. 2004 Nr 295, poz. 2011);
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (Dz. U. 2004 Nr 48, poz. 829);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198, poz. 2041);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 czerwca 2002 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 Nr 108, poz. 953);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 1129).

## 10.3. NORMY

- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące

- PN-EN 206-1:2003, A1:2005, A2:2006, Ap1:2004  
cementu powszechnego użytku  
Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 12620+A1:2008  
Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13101:2002  
Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 1917:2004, AC:2007  
Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-91/B-10735  
Kanalizacja. Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

#### 10.4. INNE DOKUMENTY

- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881 – z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U.2004 nr 198, poz. 2041 – z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. 2004 nr 249, poz. 2497 – z późniejszymi zmianami)

**ST.00.00.01 – POMIARY GEODEZYJNE**

1.	WSTĘP .....	23
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB .....	23
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	23
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	23
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	23
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	23
2.	MATERIAŁY .....	23
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	23
2.2.	RODZAJE MATERIAŁÓW .....	23
3.	SPRZĘT .....	24
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	24
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA SIECI WODOCIĄGOWEJ I STACJI UZDATNIANIA WODY .....	24
4.	TRANSPORT .....	24
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	24
4.2.	TRANSPORT SPRZĘTU I MATERIAŁÓW .....	24
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	24
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	24
5.2.	ZASADY WYKONANIA PRAC POMIAROWYCH .....	24
5.3.	SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI I WIERZCHOŁKÓW (NAROŻNIKÓW) ORAZ PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	25
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	25
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	25
7.	OBMIAR ROBÓT .....	25
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	25
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	26
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	26
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	26
8.2.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	26
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	26
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	26

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z obsługą geodezyjną budowy, w tym budowy kanalizacji sanitarnej, budowy przepompowni ścieków oraz wytyczeniem i odtworzeniem punktów wysokościowych projektowanych obiektów.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie rurociągów i innych elementów, istn. urządzeń podziemnych oraz pozostałych robót budowlanych i instalacyjnych związanych z realizacją zadania budowy kanalizacji deszczowej oraz przebudowy sieci wodociągowej.

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem w/w urządzeń wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych oraz punktów wysokościowych pośrednich,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia wg PN-ISO 6707-1

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

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Jak w ST-00.00.00

### **2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Jak w ST-00.00.00

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA SIECI WODOCIĄGOWEJ I STACJI UZDATNIANIA WODY**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity, tachimetry lub GPS,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Jak w ST-00.00.00

#### **4.2. TRANSPORT SPRZĘTU I MATERIAŁÓW**

Powyższe zadania wykonywać można dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Jak w ST-00.00.00

#### **5.2. ZASADY WYKONANIA PRAC POMIAROWYCH**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz dokumentację projektową. Wykonawca powinien wskazać repery państwowe. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) na terenie placu budowy, lub w jego pobliżu.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu



istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora 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 Inspektora.

Punkty wierzchołkowe i punkty pośrednie osi 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 Inspektora.

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

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI I WIERZCHOŁKÓW (NAROŻNIKÓW) ORAZ PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 20 m.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi powinna wynosić 200 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót i związanych obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości prac geodezyjnych winna się odbywać na ogólnych zasadach określonych przez GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

## **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową jest 1 ha.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

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**

Jak w ST-00.00.00

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

1.	WSTĘP .....	28
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB .....	28
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	28
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	28
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	28
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	28
2.	MATERIAŁY .....	28
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	28
2.2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	28
3.	SPRZĘT .....	29
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	29
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ZAMIERZINYCH ROBÓT .....	29
4.	TRANSPORT .....	29
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	29
4.2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	29
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	30
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	30
5.2.	ZDJĘCIE HUMUSU .....	30
5.3.	HUMUSOWANIE .....	30
5.4.	OBSIANIE NASIONAMI TRAW .....	31
5.5.	DARNIOWANIE .....	31
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	31
7.	OBMIAR ROBÓT .....	32
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	32
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	32
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	32

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem i ułożeniem warstwy humusu przed przystąpieniem do budowy kanalizacji sanitarnej oraz przepompowni ścieków

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje roboty związanych z zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed przystąpieniem do prac budowlanych.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- Darnina – płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej;
- Darniowanie – pokrycie darniną powierzchni skarp rowów w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła;
- Humus - ziemia roślinna (urodzajna);
- Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy;
- Określenia wg PN-ISO 6707-1.

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

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Jak w ST-00.00.00

### **2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

#### **Darnina**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliższej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

#### **Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

#### **Szpilki, paliki, pale**

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

Paliki i pale powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Jak w ST-00.00.00

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ZAMIERZONYCH ROBÓT**

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

- równiarek;
- walców gładkich i żebrowanych;
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu;
- wibratorów samobieżnych;
- płyt ubijających.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Jak w ST-00.00.00

#### **4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

##### **Transport humusu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu. Humus należy składować w przyzmach. Kształt przyzmy powinien umożliwiać wykonanie obmiaru. Miejsca składowania humusu zostaną wskazane przez Zamawiającego.

##### **Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

### **Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

### **Transport materiałów z drewna**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Jak w ST-00.00.00

### **5.2. ZDJĘCIE HUMUSU**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami Specyfikacji Technicznej lub wskazaniem Inżyniera.

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

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych przewidzianych do realizacji całej inwestycji oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem humusu.

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

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypie i rekultywacji terenu do ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na okład. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **5.3. HUMUSOWANIE**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić od 5 do 20 cm w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.4. OBSIANIE NASIONAMI TRAW**

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Duże powierzchnie terenów (wysokie nasypy, głębokie wykopy) pozbawione ziemi roślinnej obsiewa się bez ich uprzedniego humusowania, w niżej podany sposób:

- powierzchnię skarpy i rowu bezpośrednio po wysianiu na niej trawy skrapia się wodą, przykrywa pociętą słomą w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>, a następnie skrapia emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym, w ilości ok. 400 g/m<sup>2</sup>;
- powierzchnię skarpy i rowu po wysianiu trawy pokrywa się gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **5.5. DARNIOWANIE**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darni przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

#### **Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w ST-00.00.00



### ST.00.00.03 – ROBOTY ZIEMNE

1.	WSTĘP	34
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB.....	34
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB.....	34
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	34
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	34
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	35
2.	MATERIAŁY .....	35
3.	SPRZĘT.....	35
4.	TRANSPORT.....	35
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	35
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	39
7.	OBMIAR ROBÓT .....	39
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	39
8.1.	ZASADY ODBIORU ROBOT .....	39
8.2.	ZAKRES ODBIORU ROBÓT .....	39
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	39
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	40

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z budową kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy Niebylec w miejscowości Lutcza.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych dla zadania jw. i obejmują wykonanie wykopów w gruntach kat. III i IV, zasypanie i zagęszczenie wykopów oraz roboty towarzyszące. Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót::

- roboty przygotowawcze – oczyszczenie terenu, usuwanie kamieni i gruzu, odwodnienie terenu budowy, zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wody, wykonanie i oznakowanie wjazdu na teren budowy, przygotowanie dróg dojazdowych,
- wykop szerokoprzestrzenny ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu (1:1) wykonany koparkami podsiębiernymi 0,4 i 0,6 m<sup>3</sup>
- ręczne pogłębienie dna wykopu o 20 cm z przewozem gruntu taczkami,
- ręczne profilowanie i zagęszczenie dna wykopu fundamentowego,
- wykopy liniowe pod projektowane uzbrojenie inżynierskie terenu – sieci i instalacje zewnętrzne z gromadzeniem urobku na odkład wzdłuż wykopów,
- umocnienie ścian wykopów liniowych i wykopów jamistych o głębokości powyżej 1,0 m pod projektowane elementy infrastruktury technicznej z wykorzystaniem systemowego deskowania drewnianego lub stalowego z rozparciem (podparciem),
- przemieszczenie spycharkami mas ziemnych uprzednio zmagazynowanych w hałdach,
- ręczne i mechaniczne zasypanie wykopów ziemią z ukopu, warstwami po 20 cm z ręcznym zagęszczeniem ubijakami spalinowymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu IS = 0,99,
- formowanie i zagęszczanie nasypu spycharkami w gruncie kat. III-IV - wskaźnik zagęszczenia Is = 1.00,
- ręczne roboty ziemne towarzyszące robotom mechanicznym,
- ręczny transport technologiczny poziomy gruntu i ziemi urodzajnej za pomocą taczek, ręczne rozścielenie i wyrównanie ziemi urodzajnej z transportem gruntu taczkami po terenie płaskim - rozścielenie ziemi urodzajnej w ramach zagospodarowania terenu, pochodzącej z wstępnych robót przygotowawczych,
- mechaniczny załadunek nadmiaru gruntu na środki transportu samochodowego,
- wywiezienie nadmiaru ziemi samochodami samowyladowczymi w miejsce składowania urobku wskazane przez zamawiającego,

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia wg PN-ISO 6707-1

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

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

Jak w ST-00.00.00

## **3. SPRZĘT**

Jak w ST-00.00.00

## **4. TRANSPORT**

Jak w ST-00.00.00

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty ziemne muszą być prowadzone na podstawie i zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym.

Roboty ziemne w zależności od potrzeb, można prowadzić następującymi metodami:

- metodą mechaniczną polegającą na wykonaniu czynności zasadniczych i pomocniczych z zastosowaniem różnego rodzaju sprzętu i maszyn,
- metodą ręczno – mechaniczną, w której odspojenie i załadowanie gruntu do środków wydobywczych następuje ręcznie, transport zaś na odkład lub środki transportowe – mechanicznie, za pomocą transporterów taśmowych, wyciągów skipowych, lekkich żurawi itp.,
- metodą ręczną, w której wszystkie czynności wykonane są przy pomocy ludzi i prostych narzędzi.

Dobór metody lub wykonanie robót przy użyciu jednocześnie kilku metod zależy od ilości robót i warunków, w jakich mają być prowadzone. Przy robotach ziemnych, niezależnie od przestrzegania danych zawartych w projekcie, należy także przestrzegać następujących ogólnych zasad i warunków technicznych:

- przy wykonywaniu wykopów sposobem mechanicznym pod fundamenty lub instalacje podziemne zatrzymujemy kopanie na poziomie ok. 20 cm powyżej żądanej rzędnej; warstwę tę usuwamy ręcznie przed rozpoczęciem robót fundamentowych lub montażowych, aby uchronić grunt w poziomie posadowienia przed wpływem warunków atmosferycznych oraz groźbą nieumyślnego spulchnienia przez osprzęt użytych maszyn,
- spody wykopów pod fundamenty, w przypadku nieumyślnego przekopania, nie mogą być zasypane gruzem, lecz powinny być wypełnione np. betonem lub piaskiem stabilizowanym cementem; dotyczy to również wykopów dla wszystkich rodzajów instalacji, które muszą zachować szczelność,
- wykopy powinny być wykonywane w jak najkrótszym czasie i możliwie szybko powinny być wykorzystane, aby uniknąć osuwania się skarp,
- również zasypanie gotowych fundamentów powinno nastąpić zaraz po ich wykonaniu, aby nie dopuścić do naruszenia struktury gruntu pod fundamentami wskutek działania warunków atmosferycznych,
- do wykonywania nasypów należy używać gruntów takich jak: piaski, żwiry, piaski gliniaste, skały twarde, tzn. wszystkie grunty o granicy płynności mniejszej od 65; nie wolno stosować do tych konstrukcji torfów, gruntów ilastych, ziemi urodzajnej itp.; przy spełnieniu pewnych warunków, tzn. przy zabezpieczaniu nasypów przed dostępem wody, można użyć skał miękkich, pyłów,

piasków pylastych, gliny i lessów, do zasypywania wykopów i fundamentów należy używać gruntów z tych wykopów, odpowiednio je zagęszczając, chyba że projekt przewiduje zasypkę np. piaskiem czy pospółką,

- przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami o grubości nie przekraczającej 20 cm – przy zagęszczaniu ręcznym i 50 cm – przy zagęszczaniu mechanicznym,
- nie wolno używać do zasypywania wykopów gruntów zamarzniętych, torfów, darniny itp.,
- nasypy należy wykonywać warstwami poziomymi, starannie je zagęszczając,
- wysokość nasypu i szerokość jego korony powinna być większa od założonej (ze względu na osiadanie); powinno to być przewidziane w projekcie,
- nachylenie skarp wykopów tymczasowych należy wykonać zgodnie z danymi zamieszczonymi w odpowiednich przepisach w zależności od rodzaju gruntu, głębokości wykopu i obciążenia naziomu,
- nie należy wykonywać wykopów bez skarp lub rozparcia ściankami przy głębokościach:
  - $h > \text{od } 1,0 \text{ m}$  – w gruntach piaszczystych i żwirach,
  - $h > 1,25 \text{ m}$  – w gruntach gliniasto – piaszczystych,
  - $h > \text{od } 1,50 \text{ m}$  – w gruntach gliniastych i iłach
- przy powiększaniu skarp i nasypów należy pamiętać o czyszczeniu starych skarp (z darniny i ziemi roślinnej oraz wszystkich elementów glinianych), zeszkodkowaniu i dopiero wtedy nasypywaniu świeżego gruntu starannie go zagęszczając,
- należy unikać prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych ze względu na duży ich koszt.

### **Wykonywanie wykopów**

Do wykonywania wykopów w zależności od jego wymiarów możemy zastosować jedną z dwóch podstawowych metod:

- czołową (poprzeczną), która stwarza możliwość wykonania wykopów o dużych głębokościach, lecz o małej szerokości; metoda ta wykorzystywana jest przeważnie przy wykonywaniu wykopów pod wszelkiego rodzaju instalacje podziemne, przy poprzecznym przeżyciu odspojonej ziemi oraz przy innych głębokich wykopach o niewielkich wymiarach w planie; do wykonania wykopów tą metodą najlepiej nadają się wszelkiego typu koparki.
- warstwową (podłużną), która polega na wykonywaniu robót w dwojaki sposób: prowadząc roboty ziemne warstwami o grubości zależnej od użytego sprzętu na całej powierzchni terenu (używamy wtedy spycharko – zgarniark) lub przy użyciu koparek, kopiąc wykop o szerokości i głębokości równej zasięgowi ramienia koparki, poszerzając i pogłębiając go stopniowo do założonych wymiarów. Pamiętać należy, że do prac przystępujemy po szczegółowym przeanalizowaniu warunków terenowych (zwłaszcza przy wykonywaniu wykopów szerokoprzestrzennych) oraz ustaleniu etapów poszczególnych przejść koparki, kierunków kopania, dróg dojazdowych i wyjazdowych środków transportowych oraz sposobu zabezpieczenia terenu przed wodą opadową. Specyficzną formą robót ziemnych jest wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych dla wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń podziemnych. Wykopy wąskoprzestrzenne możemy wykonywać o ścianach pionowych do głębokości 1,5 m i szerokości 0,6 m lub ze skarpami, jeżeli jest na nie wystarczająca ilość miejsca, a także o ścianach pionowych zabezpieczonych różnego rodzaju deskowaniami. Umocnienia te w zależności od warunków, w jakich mają pracować dzielimy na: deskowania pełne, ażurowe, ścianki szczelne, ścianki zakładane. Zabezpieczenie

ścian stosuje się również do wykopów szerokoprzestrzennych w następujących przypadkach:

- gdy grunt jest mało spoisty i skarpy zajęłyby dużo miejsca,
- wykonanie skarp nie jest możliwe,
- należy obniżyć poziom wody i zachodzi konieczność prowadzenia prac w ściankach szczelnych.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w STWiORB i poleceniami Inżyniera oraz ze sztuką budowlaną.

#### **Zasypywanie wykopów**

Wykopy należy zasypywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych konstrukcji lub instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno – zimowym. Wykopy należy zasypywać warstwami grubości 20 cm starannie je zagęszczając. W przypadku wykonywania tych prac w okresie zimowym należy uważać, aby ilość zamrożonych brył w zasypce nie przekraczała 15% jej objętości. Do zasypywania wykopów wewnątrz budynku nie wolno używać zamrożonego gruntu. Do zasypywania wykopów nie można używać gruntów zawierających zanieczyszczenia i składniki organiczne mogące spowodować procesy gnilne.

#### **Zasypanie przepompowni ścieków**

Prawidłowe wykonanie zasypu jest niezbędnym warunkiem niezawodności pompowni. Zaleca się wykonanie obsypki i zasypki z mieszanki piaskowo-żwirowej o wielkości ziaren nieprzekraczającej 20 mm, bez materiałów łamanych. Materiał powinien spełniać wymogi normy PN-86/B-02480. Dopuszcza się stosowanie ziemi rodzimej, jako zasypu, jeżeli ziemia ta zawiera poniżej 12% frakcji pyłu i iltu i nie zawiera kamieni i materiałów organicznych takich jak korzenie.

Glina i ily nie nadają się do zasypywania wykopu. Obsypka i zasypka musi być zagęszczona warstwami grubości maksimum 30 cm do gęstości min. 90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Możliwe jest także stosowanie materiału zasypowego w formie płynnej, takiego jak odpowiednia mieszanka betonowa, zwłaszcza w przypadku wykonywania wykopu o wymiarach bardzo zbliżonych do wymiarów zbiornika, za pomocą świdra. Powierzchnia terenu powinna znajdować się kilka centymetrów pod krawędzią pokrywy i być ukształtowana tak, aby zapewnić spływ wody w kierunku na zewnątrz pokrywy.

#### **Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych.**

Podstawowe zasady bhp wykonywania robót ziemnych można ująć następująco:

- roboty ziemne muszą być prowadzone zgodnie z posiadaną dokumentacją,
- przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a w szczególności linii gazowych i elektrycznych,
- roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod bezpośrednim nadzorem kierownictwa robót,
- w odległościach mniejszych od 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego narzędziami na drewnianych trzonkach,
- teren, na którym prowadzone są roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające,
- wykopy powinny być wygrozione barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu,
- w przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami,

- pochylenie skarp nieobciążonych wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi dla czasowych wykopów i budowli ziemnych przy korzystnych warunkach wilgotnościowych,
- wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione,
- wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian,
- do wykonania deskowań stosować należy jedynie drewno III lub IV klasy,
- deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać minimum 15 cm ponad krawędź wykopu w celu zabezpieczenia wykopu przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów,
- deskowanie rozbiera się warstwami szerokości do 40 cm od dołu odpiłowując stojaki w miarę rozbierania ścian, schodzić i wchodzić do wykopu można jedynie po drabinkach i schodniach,
- jeżeli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmujemy, że odległościami bezpiecznymi wykonania wykopów bez specjalnych zabezpieczeń są:
  - – 3,0 m, jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m, w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
  - – 4,0 m, jeżeli poziomy są jednakowe,
  - – 6,0 m, jeżeli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m,
- przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do użytego sprzętu,
- koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopów,
- nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie,
- samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy znajdowała się poza zasięgiem koparki,
- wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportu,
- niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego,
- w przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn, należy je wyłączyć,
- odległość między krawędzią wykopu a składowanym gruntem powinna być nie mniejsza niż: 3,0 m dla gruntów przepuszczalnych i 5,0 m dla gruntów nieprzepuszczalnych,
- niedopuszczalne jest składowanie gruntów w odległości mniejszej od 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,
- niedopuszczalne jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych,
- w przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i usunąć przyczynę zjawiska; do usunięcia usterek lub przebicia wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji,
- gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję,
- w przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe, szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy Urząd Konserwatorski,

- w przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inwestora i uzyskać od niego decyzję co do dalszego postępowania

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz z Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopu,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie, wykończenie),
- zagęszczenie warstwami zasypywanych wykopów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

### **8.1. ZASADY ODBIORU ROBOT**

Badanie materiałów i elementów obudów wykopów należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględzin zewnętrzne. Porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w opisie technicznym. Sprawdzanie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z rysunkami oraz użytowanym sprzętem. Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w rysunkach. Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm. Badanie zmiany kierunku drenażu w pianie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

### **8.2. ZAKRES ODBIORU ROBÓT**

Minimalna częstość i zakres testów i pomiarów:

Pomiary dna wykopu.

- Pomiary wykonywać taśmą co 200 m w linii prostej w przypadku szczególnych co 50 m. Pomiary zagłębienia dna
- Pomiary wykonywać niwelatorem co 200 m i w miejscach wadliwych. Test zagęszczenia gruntu - wg próby Proctora
- Stopień ID powinien być zdefiniowany dla każdej ustalonej warstwy. Stopień ID zdefiniowany wg normy PN-B-04481:1988 powinien być zgodny z określoną kategorią przeznaczenia gruntu
- Szerokość dna wykopu. Szerokość dna wykopu nie powinna różnić się od projektowanej z tolerancją + 5 cm
- Zagłębienie dna wykopu określane pomiarem rzędnych wysokościowych przy użyciu niwelatora nie powinno różnić się od projektowanych rzędnych z tolerancją - 3 cm do + 1 cm.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-B-02480 – Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04493 – Grunty budowlane. Oznaczenia kapilarności biernej
- BN-77/8931-12 – Oznaczenie wskaźników zagęszczenia gruntu
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.  
Warunki techniczne wykonania



**ST.00.00.04 – KANALIZACJA SANITARNA**

ST.00.00.04 – KANALIZACJA SANITARNA .....	41
1. WSTĘP .....	42
1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB.....	42
1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB.....	42
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB .....	42
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	42
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	42
1. MATERIAŁY.....	42
1.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	42
1.1.1. RURY PRZEWODOWE.....	42
1.1.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE BETONOWE DN1000.....	43
1.1.4. STUDZIENKI KANALIZACYJNE PVC-U DN400 .....	44
1.1.5. WŁAZY KANAŁOWE .....	44
1.1.6. STOPNIE ZŁAZOWE.....	44
1.1.7. PIERŚCIENIE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE .....	44
1.1.8. PŁYTY ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE .....	44
1.1.9. KRUSZYWO NA PODSYPKĘ .....	44
1.1.10. BETON.....	44
1.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	45
1.2.4. RURY PRZEWODOWE .....	45
1.2.5. KRUSZYWO .....	45
1.2.6. CEMENT .....	45
1.2.7. KRĘGI .....	45
1.2.8. WŁAZY KANAŁOWE I STOPNIE .....	45
1.2.9. KRUSZYWO .....	45
2. SPRZĘT .....	46
3. TRANSPORT .....	46
4. WYKONANIE ROBÓT.....	46
4.5. ROBOTY ZIEMNE.....	46
4.6. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	46
4.7. ROBOTY MONTAŻOWE .....	46
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	47
7. OBMIAR ROBÓT .....	47
8. ODBIÓR ROBÓT .....	48
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	48
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	48

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy Niebylec w miejscowości Lutcza.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SSTWiORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SSTWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem w/w robót i obejmują następujące zakresy robót:

- Wykonanie podłoża z materiałów sypkich gr. 10 cm.
- Wykonanie rurociągów z rur PVC-U SN8 SDR 34
- Wykonanie studni kanalizacyjnych betonowych.
- Wykonanie studnie kanalizacyjnych z PVC-U
- Wykonanie rurociągu tłoczego z rur PE
- Wykonanie prób szczelności

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Jak w ST-00.00.00

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

Jak w ST-00.00.00

## **1. MATERIAŁY**

### **1.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy kanalizacji 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.

#### **1.1.1. RURY PRZEWODOWE**

Sieć kanalizacji sanitarnej w zakresie średnic  $\varnothing 160-200$  mm wykonać z rur i kształtek PVC-U SN12 SDR34 wykonanych z litego materiału. System rur i kształtek musi być wyposażony w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna montowaną przez producenta. Szczelność min. 2,5 bara. System o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 160x5,5; DN/OD 200x6,6 rury bezkielichowe, łączone na złączki dwukielichowe produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. Sztywność rur i kształtek SN 12kN/m<sup>2</sup>; SDR 34; SLW 60. Kształtki od DN/OD 160 do DN/OD 200 muszą być produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. Kształtki od DN/OD 160 do DN/OD 200 muszą być odporne na badanie płukanie przy ciśnieniu min. 180 bar w teście stacjonarym. Rury i kształtki muszą posiadać Aprobata Techniczną ITB. Zastosowane rury, kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być projektowane i wytwarzane przez jednego

producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania). Możliwość układania systemu rur i kształtek w temperaturze do -10 stopni Celsjusza (rury oznaczone kryształkiem lodu). Rury PVC-U muszą posiadać trwałe oznaczenie od wewnątrz umożliwiające identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej. Przykrycie rur i kształtek SN 12 SDR 34 min. 0,5 m., przy obciążeniu kołowym SLW 60. Rury muszą być odporne na płukanie przy ciśnieniu min. 280 bar w teście stacjonarnym. Wszystkie parametry techniczne muszą być zawarte w Aprobacie Technicznej ITB.

Za równoważny uznaje się system rur litych z PP produkowanych w oparciu o normę PN:EN 1852 o systemie łączy jak dla PVC czyli za pomocą złączki dwukielichowej produkowanej metodą wtrysku, wyposażone w uszczelkę olejoodporną z pierścieniem wsporczym z PP o szczelności min. 2,5 bara. System rur i kształtek z PP o sztywności min. SN12 KN/m<sup>2</sup>, System rur i kształtek z PP musi posiadać aprobatę techniczną ITB potwierdzającą parametry techniczne lub muszą one być potwierdzone przez niezależne jednostki certyfikujące.

### **CECHY CHARAKTERYSTYCZNE RUR I KSZTAŁTEK PRODUKOWANYCH PRZEZ TEGO SAMEGO PRODUCENTA – DLA SYSTEMU GRAWITACYJNEGO**

Nazwa: PVC-U lub PP

Typ: SN 12, SDR 34, SLW 60.

Przykrycie: od 0,5 m do 6 m.

Średnice: od DN 160 do DN 200.

Grubość ścianki min: DN 160 x 5,5; DN 200 x 6,6;

Montaż: na złączki kielichowane.

Kształtki min – SN12, SDR34.

Uszczelka: wzmocnienie z polipropylenu (PP) olejoodporna.

Ciśnienie robocze: min 2,5 bar

Materiał: PVC-U utwardzony niezmiękczone lub PP

Wymaga się jednolitego systemu z PVC – rury, kształtki, studnie lub PP – rury, kształtki, studnie.

#### **1.1.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE BETONOWE DN1000**

Studzienki betonowe wykonane powinny być z prefabrykatów betonowych o średnicy Ø1000 mm i łączonych na uszczelkę. Studzienki wykonane winny być z betonu klasy C35/45, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100 wg normy PN-EN 206-1:2003 – Beton zwykły. W częściach dennych wykonane powinny zostać otwory do osadzenia króćców połączeniowych z przejściami szczelnymi. Studnie posadowić należy na warstwie żwiru grubości 10 cm oraz podsypce z piasku także o grubości 10 cm. Studnie powinny być wyposażone w fabryczne kinety. Studnie Ø1000 mm wjazdowe powinny zostać wyposażone w stopnie żelazne ułożone w dwóch rzędach, odległość osi obydwu rzędów oraz odległość stopni od siebie wynosić powinna ok. 30 cm. Stopnie winny zostać zabetonowane podczas wykonywania kręgów prefabrykowanych.

Studzienki betonowe muszą być wyposażone w przejścia szczelne z PVC-U o sztywności obwodowej min. SN 12 SDR 34 SLW 60 lub PP min. SN12 lite o szczelności min. 2,5 bara w średnicach od DN 160 do DN 200.

W średnicach DN 160 i DN 200, wymaga się możliwość regulacji sferycznej – w każdym kierunku min. .7,5° (przejścia wyposażone w przeguby kulowe), do podłączeń rur kanalizacyjnych. Dla

systemu z PVC przejścia szczelne muszą posiadać aprobatę techniczną ITB i być produkowane przez tego samego producenta co rury i kształtki SN12 SDR34 SLW60, dla systemu z PP przejścia szczelne muszą być produkowane przez tego samego producenta co rury i kształtki.

#### **1.1.4. STUDZIENKI KANALIZACYJNE PVC-U DN400**

Specyfikacja obejmuje wykonanie studni DN 400 z PVC-U lub PP wykonanych z litego materiału. Studnie DN 400 muszą być wyposażone w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna montowaną przez producenta. Szczelność studni DN 400 min. 2,5 bara. Zwieńczenie studni musi być za pomocą teleskopu DN 315 które będzie wykonane z litego PP lub PVC-U SN 12 SDR 34 i zakończone włazem żeliwnym. Studzienki muszą być wyposażone w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna montowaną przez producenta, oraz nastawne kielichy DN 160 i DN 200 ( wyposażone w przeguby kulowe ) do połączeń rur kanalizacyjnych, umożliwiające regulację sferycznie – w każdym kierunku min. 7,5°. Sztywność studni DN 400 min. SN 12kN/m<sup>2</sup>; SDR 34; SLW 60.

#### **1.1.5. WŁAZY KANAŁOWE**

Dla studni z PVC SN 12 projektuje się stosowanie dwóch rodzajów włazów (pokryw):

- Pokryw betonowych w przypadku studnie zlokalizowanych w terenach zielonych C250
- Zwieńczenia żeliwne zgodne z systemem studni klasy D400 w terenach narażonych na obciążenie kołowe.

Należy zamontować włazy żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 124:2000 – Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

#### **1.1.6. STOPNIE ZŁAZOWE**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2002 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.

#### **1.1.7. PIERŚCIENIE ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE**

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą StOS.

#### **1.1.8. PŁYTY ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą StOS.

#### **1.1.9. KRUSZYWO NA PODSYPKĘ**

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka lub PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

#### **1.1.10. BETON**

##### **CEMENT**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg normy PN-EN 197-1:2002.

## **KRUSZYWO**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-EN 126620 +A1:2008 oraz PN-EN 13043:200 AC:2004. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu (np. B-30 – marka min. 30, B-20 – marka min. 20).

## **ZAPRAWA CEMENTOWA**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002 A1:2005, A3:2007.

### **1.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

#### **1.2.4. RURY PRZEWODOWE**

Rury przewodowe – 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 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 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.

#### **1.2.5. KRUSZYWO**

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.

#### **1.2.6. CEMENT**

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.

#### **1.2.7. KRĘGI**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **1.2.8. 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.

#### **1.2.9. KRUSZYWO**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **2. SPRZĘT**

Jak w ST-00.00.00

## **3. TRANSPORT**

Jak w ST-00.00.00

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.5. ROBOTY ZIEMNE**

Jak w ST-00.00.03

### **4.6. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem woda z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki: górne krawędzie bali przyściennych powinna wstawać co najmniej 15cm ponad ściśle przylegający teren: powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu: w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odleżałość.

### **4.7. ROBOTY MONTAŻOWE**

Roboty ziemne wykonywane będą mechanicznie.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych wszystkie napotkane przewody na trasie wykonywanego wykopu, biegnące prostopadle bądź równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w taki sposób aby zapewnić ich eksploatację.

Wykopy należy zabezpieczyć przez odeskowanie ażurowe min. 25% lub wykonywać z rozkopem. W przypadku zalewania wykopów przez wody gruntowe należy obok wykonać zagłębienie, skąd sukcesywnie należy wypompowywać napływającą wodę lub zastosować system igłofiltrów. Całość wykopów oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Po wykonaniu wykopu z jego dna należy usunąć ewentualne kamienie, grudy i rumosz, dno wyrównać. Prace ziemne prowadzić starannie nie pozostawiając zbyt długo otwartego wykopu.

Rurociągi układać należy na podsypce z piasku o grubości min. 10 cm.

Po ułożeniu rurociągu i dokonaniu odbioru w zakresie wykonanego podłoża oraz szczelności zmontowanego rurociągu wykonać należy obsypkę w strefie ochronnej rurociągu do wysokości około 30 cm ponad rurociąg z piasku z zagęszczeniem do wskaźnika minimum  $L_s=95\%$  wg Proctora. Pozostały wykop pozostawić należy w celu umożliwienia wykonania podbudowy i nawierzchni zgodnie z branżą drogową.

### **MONTAŻ RUROCIĄGÓW GRAWITACYJNYCH**

Rurociąg montować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta rur oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych i PN-91/B-10735 „Kanalizacja. Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

W celu zachowania szczelności rurociągi kanalizacyjne oraz studzienki przejścia szczelne do studzienek powinny być dostarczone przez producenta rur (być tego samego systemu).

Rzędne posadowienia studzienek i rurociągów powinny być zgodne z załączonym w części

rysunkowej profilem podłużnym kanalizacji.

### **STUDZIENKI BETONOWE**

Studzienki betonowe wykonane powinny być z prefabrykatów betonowych o średnicy  $\varnothing$  1000 mm. W częściach dennych wykonane powinny zostać otwory do osadzenia króćców połączeniowych z przejściami szczelnymi. Studnie posadowić należy na warstwie żwiru grubości 10 cm oraz warstwie piasku także o grubości 10 cm. Studnie powinny być wyposażone w fabryczne kinety. Studnie  $\varnothing$ 1000 mm włączowe powinny zostać wyposażone w stopnie złączowe żeliwne ułożone w dwóch rzędach odległość osi obydwu rzędów oraz odległość stopni od siebie wynosić powinna ok. 30 cm. Stopnie winny zostać zabetonowane podczas wykonywania kręgów prefabrykowanych.

Jako przykrycie studzienek wpustowych stosować wpusty uliczne żeliwne nieklawiszujące typu lekkiego C-250 lub ciężkiego D-400.

Poszczególne elementy studzienek połączone winny być na zaprawie, a łączenia z obydwu stron zatarte na gładko.

Studzienki oraz ich montaż spełniać muszą normę PN-EN 1917.

### **MONTAŻ RUROCIĄGU TŁOCZNEGO**

Rurociąg montować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta rur oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych i PN-91/B-10735 „Kanalizacja. Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić stan techniczny rur celem wyeliminowania materiału posiadające jakąkolwiek wadę. Osie łączonych odcinków rur muszą znajdować się w jednej prostej. Przewody należy połączyć ze sobą metodą zgrzewania doczołowego.

Układanie rur na dnie wykopu przeprowadza się przy całkowicie odwodnionym podłożu z wyprofilowanym dnem zgodnie ze spadkiem terenu w kierunku węzła niżej położonego. Przewody należy układać na podsypce o grubości ok. 10 cm, która powinna być wykonana z piasku i zagęszczana. Nie wolno pod rurociągi podkładać twardych elementów np. drewna lub kamieni. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości.

Załamanie przewodu przy zmianie kierunku trasy należy wykonać za pomocą odpowiednich łuków i kolan.

Ułożony odcinek wymaga stabilizacji przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku na wysokość ok. 30 cm ponad wierzch rury. Jednak złącza rur i kształtek powinny być odkryte aż do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej odcinka.

#### **Wykonania rur ochronnych**

Przejścia przewodu pod drogami powinny być wykonane w rurze ochronnej. Rurę ochronną należy uszczelnić pianką poliuretanową. Zabezpieczenie pianką ma za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób cieczy pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w ST-00.00.00



## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

### ST.00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

ST.00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków .....	49
1. WSTĘP 50	
1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB .....	50
1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	50
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	50
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	50
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	50
2. MATERIAŁY .....	50
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	50
2.2. PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW .....	50
3. SPRZĘT .....	94
4. TRANSPORT .....	94
5. WYKONANIE ROBÓT .....	94
5.1. ROBOTY ZIEMNE .....	94
5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	94
5.3. ROBOTY MONTAŻOWE PRZEPOMPOWNI .....	94
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	94
7. OBMIAR ROBÓT .....	94
8. ODBIÓR ROBÓT .....	95
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	95
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	95

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budową kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy Niebylec w miejscowości Lutcza.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Jak w ST-00.00.00

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem w/w robót i obejmują następujące zakresy robót:

- Wykonanie łąw fundamentowych
- Wykonanie przepompowni ścieków
- Zagospodarowanie terenu przepompowni

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- **Przepompownia-** jest to urządzenie zbiornikowo tłoczne mające na celu przetransportowanie ścieków z układów kanalizacyjnych położonych niżej do zlokalizowanych wyżej lub do oczyszczalni.
- **Polimerobeton** - materiał powstały w wyniku połączenia kruszywa kwarcowego o różnym uziarnieniu(mączka, piasek, żwir) z żywicą poliestrową, która stanowi 10-12% mieszanki.
- **Zbiornik z polimerobetonu-** jest to studnia prefabrykowana z polimerobetonu.
- **Zbiornik betonowy** - jest to studnia prefabrykowana z betonu.
- **Studnia prefabrykowana** - studnia której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- **agregat pompowy** - jest to pompa wraz z silnikiem stanowiąca urządzenie mechaniczno-elektryczne przełączające ścieki (zamontowane w zbiorniku z polimerobetonu)

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Jak w ST-00.00.00

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy przepompowni 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.

Elementy monolityczne takie jak przepompownia winny zostać dostarczone na plac budowy jako całość przez ich producenta i zamontowane w przygotowanym wcześniej wykopie.

### 2.2. PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

#### P1

#### Opis ogólny

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się suchą przepompownię ścieków bez separacji wewnętrznej. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,6 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielniczy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnicza wyposażona jest w moduł do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P1

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
  - b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 8,39 m,
  - c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik typu śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
  - d) parametry pracy każdej z pomp:
    - wysokość podnoszenia H=14 m H<sub>2</sub>O,
    - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
    - moc nominalna P2 pompy: 1,5 kW,
  - e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
  - f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
  - g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
  - h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
  - i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
  - j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.
- Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

**b) Wymiarowanie przepompowni**

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

$V_h$  - objętość retencyjna  $[m^3]$

$Q$  - wydajność przepompowni  $[l/s]$

$Z_{\max}$  - maksymalna ilość załączeń pompy

$l$  - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez retencjonowanie ścieków w poziomym zbiorniku retencyjnym wykonanym z rury PP K2-Kan DN400 łączącej komorę przepompowni ze studnią napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażone w integralny układ chłodzenia, moc na wale  $P_2 = 1,5$  kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

**c) Sucha komora przepompowni**

**Konstrukcja**

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzapia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

**Rury i armatura**

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 - 2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN 80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

**Przewody wentylacyjne**

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### **Drabiny zejściowe**

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=8170mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

## **P2**

### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 4 l/s tj. 14,40 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P2

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 5,5 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy suchej pionowej, wirnik typu śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=3 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 4 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 1,5 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe z zasuwą klinową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa klinowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [ \text{m}^3 ]$$

gdzie:

$$V_h - \text{objętość retencyjna} \quad [ \text{m}^3 ]$$

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

Q - wydajność przepompowni [ l/s ]

Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy

l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,32 \text{ m}^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez retencjonowanie ścieków w pionowym zbiorniku retencyjnym wykonanym ze studni betonowej będącą jednocześnie studnią napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P<sub>2</sub> = 1,5 kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

### c) Sucha komora przepompowni

#### Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

#### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

#### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

#### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=3800mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

**d) Zasilanie energetyczne**

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

**e) Sterownica**

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

**f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych**

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

**g) Oświetlenie**

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

**Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

**P3**

**Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w



## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P3

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
  - b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 5,5 m,
  - c) pompy zatapialne przystosowane do pracy suchej pionowej, wirnik typu śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
  - d) parametry pracy każdej z pomp:
    - wysokość podnoszenia H=5 m H<sub>2</sub>O,
    - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
    - moc nominalna P2 pompy: 1,5 kW,
  - e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe z zasuwą klinową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa klinowa DN 80, PN10.
  - f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
  - g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
  - h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
  - i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
  - j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.
- Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]

Q - wydajność przepompowni [ l/s ]

Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy

l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,32 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez retencjonowanie ścieków w pionowym zbiorniku retencyjnym wykonanym ze studni betonowej będącą jednocześnie studnią napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale  $P_2 = 1,5 \text{ kW}$

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

#### c) Sucha komora przepompowni

##### **Konstrukcja**

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

##### **Rury i armatura**

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 - 2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN 80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

##### **Przewody wentylacyjne**

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

##### **Drabiny zejściowe**

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=3800mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

## Cechy urządzenia

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

## P4

### Opis ogólny

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 4 l/s tj. 14,40 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego –

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P4

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 4,25 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=25,0 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 4,0 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 4,0 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]

Q - wydajność przepompowni [ l/s ]

Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy

l - ilość pomp

$$V_h = 4,0 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,36 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale  $P_2 = 4,0$  kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

### c) Sucha komora przepompowni

#### **Konstrukcja**

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

#### **Rury i armatura**

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

#### **Przewody wentylacyjne**

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

#### **Drabiny zejściowe**

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=3750mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

**f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych**

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

**g) Oświetlenie**

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

**Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

**P5**

**Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 4,0 l/s tj. 14,40 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielniczy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w moduł do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P5

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
  - b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 4,5 m,
  - c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
  - d) parametry pracy każdej z pomp:
    - wysokość podnoszenia H=8,2 m H<sub>2</sub>O,
    - wydajność pompy Q = 4,0 l/s,
    - moc nominalna P2 pompy: 1,5 kW,
  - e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
  - f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
  - g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
  - h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
  - i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
  - j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.
- Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]

Q - wydajność przepompowni [ l/s ]

Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy

l - ilość pomp

$$V_h = 4,0 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,36 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez retencjonowanie ścieków w poziomym zbiorniku retencyjnym wykonanym z rury PVC DN250 łączącej komorę przepompowni ze studnią napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 1,5 kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

c) Sucha komora przepompowni

**Konstrukcja**

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

**Rury i armatura**

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 - 2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

**Przewody wentylacyjne**

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

**Drabiny zejściowe**

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonana ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzłużników 50x25mm L=4050mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryta uchylną pokrywą z laminatu.



**g) Oświetlenie**

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

**Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

**P6**

**Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków EDP 03. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w moduł do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

## Technologia przepompowni

### a) Charakterystyka pompowni P6

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 4,25 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=17,50 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 3,0 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu

### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]  
Q - wydajność przepompowni [ l/s ]  
Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy  
l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 3,0 kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

### c) Sucha komora przepompowni

## Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN 80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwa klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwa klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwa nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=3750mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się

z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skrątek.

### **P7**

#### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skrątek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

## Technologia przepompowni

### a) Charakterystyka pompowni P7

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 5,00 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przełocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=4,0 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 1,5 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]
- Q - wydajność przepompowni [ l/s ]
- Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy
- l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 \text{ m}^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażone w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 1,5 kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

### c) Sucha komora przepompowni

## Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe Szuster System typu ESK 11 DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4-2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonana ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=4500mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu

parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

### **P8**

#### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P8

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
  - b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 4,25 m,
  - c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
  - d) parametry pracy każdej z pomp:
    - wysokość podnoszenia H=17,5 m H<sub>2</sub>O,
    - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
    - moc nominalna P2 pompy: 3,0 kW,
  - e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
  - f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
  - g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
  - h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
  - i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
  - j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.
- Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]  
Q - wydajność przepompowni [ l/s ]  
Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy  
l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 3,0 kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

#### c) Sucha komora przepompowni

### Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić



## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonana ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=3750mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu

parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skrętek.

### **P9**

#### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skrętek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

## Technologia przepompowni

### a) Charakterystyka pompowni P9

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 6,25 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=17,5 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 3,0 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]  
Q - wydajność przepompowni [ l/s ]  
Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy  
l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 3,0 kW

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

### c) Sucha komora przepompowni

## Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN 80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwa klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwa klinowa DN 80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwa nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=5700mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu

parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

## **P10**

### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skratek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P10

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 5,75 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=13,4 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 3,0 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]  
Q - wydajność przepompowni [ l/s ]  
Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy  
l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 3,0 kW.

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

#### c) Sucha komora przepompowni

### Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe D N80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwa klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwa klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwa nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonana ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=5350mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utworzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się

z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skrątek.

### **P11**

#### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skrątek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania



### Technologia przepompowni

#### a) Charakterystyka pompowni P11

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
- b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 6,75 m,
- c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
- d) parametry pracy każdej z pomp:
  - wysokość podnoszenia H=4,0 m H<sub>2</sub>O,
  - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
  - moc nominalna P2 pompy: 1,5 kW,
- e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
- f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
- h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
- i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
- j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{\max} \times l) \quad [m^3]$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]  
Q - wydajność przepompowni [ l/s ]  
Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy  
l - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 m^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P2 = 1,5 kW.

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

#### c) Sucha komora przepompowni

### Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1% w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 250mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN 80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwa klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwa klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwa nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=6300mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utwardzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się

z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

### **Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skrątek.

### **P12**

#### **Opis ogólny**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenów objętych opracowaniem projektuje się przepompownię ścieków. Przyjęto nominalną wydajność pompowni równą 3,5 l/s tj. 12,60 m<sup>3</sup>/h.

Projektowana sucha przepompownia ścieków jest przepompownią bez separacji skrątek, z suchą lokalizacją pomp zatapialnych, dzięki czemu wyeliminowano zagrożenie otrucia pracowników obsługi gazami niebezpiecznymi oraz zredukowana została emisja odorantów.

Przepompownia musi legitymować się aktualnym znakiem CE potwierdzającym spełnienie normy PN EN: 12050 „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu” potwierdzonym przez jednostkę notyfikowaną.

Przepompownia stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z prefabrykowanego zestawu technologicznego zabudowanego wraz z pompami w betonowej komorze suchej i współpracującego z zewnętrznym układem retencyjnym złożonym ze studni napływowej i poziomego, rurowego zbiornika retencyjnego. Układ retencyjny połączony jest z siecią grawitacyjną w sposób kaskadowy.

Projektowana sucha przepompownia ścieków składa się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0 m, układu pompowego z dwoma pompami w instalacji suchej pionowej, a także rozdzielnicy zainstalowanej w szafie ochronnej zlokalizowanej na terenie przepompowni.

Napływające do poziomego zbiornika retencyjnego ścieki kierowane są następnie do rozdzielacza zespołu pompowego. Rozdzielacz zespołu pompowego w formie walca ze stali nierdzewnej min. AISI 304, wyposażony w układ odpowietrzenia zapewniający laminarny napływ ścieków do pomp oraz uchylne okno rewizyjne ze szkła typu okrętowego o wysokiej wytrzymałości, charakteryzującego się znaczną grubością i wielowarstwową budową, spełniającego normy ISO 614 / ISO 3254 / ISO 1095. Na rozdzielaczu zamontowane są czujniki i sygnalizatory poziomu: pomiar główny poziomu – przetwornik ciśnienia, czujniki poziomu suchobiegu i alarmowego – sygnalizator wibracyjny. Powyższe umożliwia dokonanie inspekcji podzespołów pompowni, bez konieczności rozhermetyzowania układu oraz zatrzymania procesu pompowania.

Pompy są naprzemiennie załączane po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieków. Poziom ten mierzony jest czujnikami wibracyjnymi suchobiegu i wysokiego poziomu oraz przetwornikiem ciśnienia hydrostatycznego, które zainstalowane są w rozdzielaczu i współpracują z rozdzielnicą elektryczną realizującą zadany algorytm sterowania w systemie pracy automatycznej.

Przy intensywnym napływie i przekroczeniu poziomu załączenia jednej pompy, następuje załączenie drugiej pompy. Rozdzielnica wyposażona jest w modem do komunikacji dwukierunkowej z dyspozytornią.

Zagospodarowanie terenu przepompowni suchej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni
- b) zbiornik retencyjny
- c) poprowadzenie przewodów sterowania i zasilania

#### **Technologia przepompowni**

- a) Charakterystyka pompowni P12

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

Dane techniczne:

- a) średnica wewnętrzna: DN=2000 mm,
  - b) głębokość całkowita pompowni Hc = ok 3,86 m,
  - c) pompy zatapialne przystosowane do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wirnik otwarty śrubowo-odśrodkowy, o minimalnym wolnym przelocie 75mm,
  - d) parametry pracy każdej z pomp:
    - wysokość podnoszenia H=18,0 m H<sub>2</sub>O,
    - wydajność pompy Q = 3,5 l/s,
    - moc nominalna P12 pompy: 1,5 kW,
  - e) armatura na pionach tłocznych: zawory zwrotne kulowe kątowe zintegrowane z zasuwą nożową PN10, DN 80, kompensatory gumowe z obrotowym kołnierzem PN10, DN 80, zasuwa nożowa DN 80, PN10.
  - f) przewód tłoczny wykonany z rur ciśnieniowych polietylenowych PE90 SDR17 PN10 DN 90x6,6, łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
  - g) przewód dopływowy (grawitacyjny) wykonany z rury PVC-U (Lite) SN8 gładkiej o średnicy DN200, łączonej złączką montażową (przenoszącą obciążenia osiowe) z zasuwą nożową DN200,
  - h) zbiornik rozdzielczy ścieków do pomp wykonany ze stali nierdzewnej z zamontowanymi sondami poziomu,
  - i) instalacja odpowietrzenia każdej pompy z zaworami zwrotnymi kulowymi kątowymi,
  - j) system odwodnienia pompowni z pompą zatapialną z wbudowanym pływakiem.
- Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryty uchylną pokrywą z laminatu.

### b) Wymiarowanie przepompowni

Niezbędna retencja przepompowni:

$$V_h = Q \times 3,6 / (4 \times Z_{max} \times I) \text{ [ m}^3 \text{ ]}$$

gdzie:

- V<sub>h</sub> - objętość retencyjna [ m<sup>3</sup> ]  
Q - wydajność przepompowni [ l/s ]  
Z<sub>max</sub> - maksymalna ilość załączeń pompy  
I - ilość pomp

$$V_h = 3,5 \times 3,6 / (4 \times 10 \times 1) = 0,315 \text{ m}^3$$

Zbiornik retencyjny:

Projektowany układ hydrauliczny wewnątrz przepompowni ma pojemność 70 l. Zapewnienie wymaganej pojemności retencji realizowane jest poprzez studnię napływową o średnicy DN1200. Połączenie zbiornika retencyjnego z komorą suchą przepompowni wykonane jest za pomocą rury napływowej PVC DN200, która powinna być wprowadzona do studni pod minimalnym spadkiem z zachowaniem osiowości względem zbiornika betonowego przepompowni.

Zespół tłoczący ścieki:

Zaprojektowano zespół dwóch pomp zatapialnych przystosowanych do pracy ciągłej w instalacji suchej pionowej, wyposażonych w integralny układ chłodzenia, moc na wale P<sub>2</sub> = 1,5 kW.

Zastosowane pompy powinny być dostarczone przez producenta z kablem zasilająco-sterowniczym o długości co najmniej 10 mb. Ochrona silnika za pomocą czujników termicznych wbudowanych w uzwojenie stojana.

### c) Sucha komora przepompowni

#### Konstrukcja

Sucha komora przepompowni wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych DN2000. Zaleca się zabezpieczenie zbiornika np. preparatem „Maxseal” (lub równoważnym). Spoiny między kręgami wygładzić dodatkowo preparatem np. „Maxplug” (lub równoważnym) od zewnętrznej i wewnętrznej strony studni. Materiał zbiornika nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przejścia króćców tłocznych i grawitacyjnych przewidziano, jako szczelne i elastyczne. Dno zbiornika wyprofilowane ze spadkiem 1%

## ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

w kierunku rzepia o średnicy 300mm i wysokości 300mm, w którym znajdować się będzie pompa do usuwania ewentualnej wody ze skroplin. Usytuowanie otworów pod rurociągi należy wykonać według rysunków.

### Rury i armatura

Piony tłoczne przepompowni wykonane zostaną z rur ze stali kwasoodpornej (ANSI 304) 84x2mm.

Do łączenia rur zostaną użyte luźne, tłoczone kołnierze kwasoodporne z wywijką ze stali kwasoodpornej i uszczelką płaską gumową z metalową wkładką. Śruby, podkładki oraz nakrętki będą wykonane ze stali kwasoodpornej A4.

Armatura przepompowni po stronie tłocznej to:

- zawory zwrotne kolanowe kulowe DN80, spełniające normę PN-EN 12050-4 -2 szt.
- zasuwka klinowa kołnierzowa DN 80 – 2szt.
- kompensatory gumowe z kołnierzami obrotowymi PN10, DN80 – 2 szt.
- zasuwka klinowa DN80– 1 szt.

Armatura przepompowni po stronie przewodu dopływowego:

- łącznik rurowy kielichowo-kołnierzowy do rury PVC 200 PN10 - 1 szt.
- zasuwka nożowa DN200, PN10 na dopływie do komory rozdzielczej – 1 szt.

### Przewody wentylacyjne

Zbiornik wyposażony będzie w przewód wentylacji mechanicznej nawiewnej. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 350 m<sup>3</sup>/h, spręż 360 Pa oraz stopniu ochrony IP44. Przewód wentylacyjny z rury PVC-U (Lite) SN8 DN110x3,2 należy poprowadzić na zewnątrz komory przepompowni.

### Drabiny zejściowe

Zbiornik przepompowni wyposażony zostanie w zamocowaną na stałe drabinę zejściową wykonaną ze stali kwasoodpornej, szerokość stopni 300mm, wymiar wzdłużników 50x25mm L=3640mm. Stopnie drabiny antypoślizgowe zgodne z normą PN-EN 131-1+AC:1997, PN-EN 131-2+AC:1997.

#### d) Zasilanie energetyczne

Zasilania wymagają pompy, sterownica przepompowni, układ wentylacji oraz oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne. Zasilanie doprowadzone zostanie z miejscowej sieci energetycznej do projektowanej szafy energetycznej, a z niej do sterownicy przepompowni. W przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej istnieje możliwość podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego.

#### e) Sterownica

Szafa sterowania elektrycznego przepompowni (sterownica) zostanie dostarczona przez Wykonawcę. Sterownica będzie wykonana w obudowie z tworzywa sztucznego z maskownicą wewnętrzną, o klasie ochrony IP 55.

Szafa zostanie zainstalowana na fundamencie na terenie przepompowni. Szafa będzie zaopatrzona w zamek, odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia, otwierana trudnym do podrobienia kluczem.

Sterownica będzie spełniać dwie podstawowe funkcje:

- sterowania przepompownią
- alarmowania i komunikacji.

Sterownica zostanie wyposażona w stałe gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego.

#### f) Utworzenie terenu, dojazd i odprowadzenie wód opadowych

Pompownia ścieków wykonana jako obiekt podziemny przykryta uchylną pokrywą z laminatu.

#### g) Oświetlenie

Przewiduje się oświetlenie wewnętrzne w komorze suchej przepompowni i oświetlenie zewnętrzne typu parkowego w obrębie szafy sterowniczej przepompowni. Załączenie oświetlenia wewnętrznego może odbyć się z szafy sterowniczej lub bezpośrednio z wnętrza komory suchej przepompowni.

ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

**Cechy urządzenia**

1. Odpompowanie w każdym cyklu całej objętości zbiornika retencyjnego.
2. Możliwość wykorzystania pomp dowolnych producentów w trakcie eksploatacji.
3. Wykonanie z materiałów odpornych na korozję.
4. Eliminacja zagrożenia gazami niebezpiecznymi.
5. Eliminacja odorantów.
6. Brak separacji skratek.

**Pp1 – przepompownia przydomowa (PK PEK-ZL-1xORN)**

Dane techniczne:

Założenia:		
0,70	l/s	Qp obliczeniowe pompy
2,52	m <sup>3</sup> /h	Qp obliczeniowe pompy
9,44	mSW	Hp wyliczeniowe pompy
0,60	MPa	Max. Ciśnienie rurociągu tłoczego

Obliczenia napływu ścieków do pompowni:		
1	szt.	ilość domów / rodzin
4	szt.	ilość osób
80	l	ilość ścieków na osobę
0,00	m <sup>3</sup> /d	dodatkowy napływ: .....
0,32	m <sup>3</sup> /d	suma napływu
0,01	l/s	wydajność pomp(y) na podstawie zrzutu 24h

Dobrano pompę(y):	ORKA-N / WIR-R/H21
Dobrano pompownię:	PEK0,8/2,9-ZL-1xPMP

Dane zbiornika:			Własne:	
H najwyższego pkt na trasie	254,70 m	n.p.m		
H terenu	249,80 m	n.p.m		H=2,82m
H pokrywy zbiornika	249,85 m	n.p.m	H=0,05m	H=2,87m
H tłoczny	248,30 m	n.p.m	DN32	H=1,32m
H grawitacji 1 - najniższego	247,78 m	n.p.m	DN160	H=0,80m
H grawitacji 2	NDT	n.p.m		NDT
H grawitacji 3	NDT	n.p.m		NDT
H Przepelnienie	247,78 m	n.p.m	H=0,80m	H=0,80m
NDT	NDT	n.p.m	H=0,70m	NDT
H Załącz pompę 1	247,48 m	n.p.m	H=0,50m	H=0,50m
H Wylącz pompę(y)	247,28 m	n.p.m	H=0,30m	H=0,30m
H Suchobieg	247,18 m	n.p.m	H=0,20m	H=0,20m
H dna zbiornika	246,98 m	n.p.m	H=0,00m	H=0,00m
Wersja przejazdowa	NIE			
Typ zbiornika	PE			
Ilość pomp	1	szt.		
DN zbiornika	0,8	m		
Hmin. zbiornika - obliczeniowe	2,87	m		
Retencja pracy	0,20	m		
Objętość retencyjna / pracy	100	l		
Ilość cykli pracy pomp(y) na 24h	3	cykli		
Czas pracy pomp(y) na 24h	7,62	min.		

**Pp2 – przepompownia przydomowa (PK PEK-ZL-1xORN)**

Dane techniczne:

Założenia:		
0,70	l/s	Qp obliczeniowe pompy
2,52	m <sup>3</sup> /h	Qp obliczeniowe pompy
6,73	mSW	Hp wyliczeniowe pompy
0,60	MPa	Max. Ciśnienie rurociągu tłocznego

Obliczenia napływu ścieków do pompowni:		
1	szt.	ilość domów / rodzin
4	szt.	ilość osób
80	l	ilość ścieków na osobę
0,00	m <sup>3</sup> /d	dodatkowy napływ: .....
0,32	m <sup>3</sup> /d	suma napływu
0,01	l/s	wydajność pomp(y) na podstawie zrzutu 24h

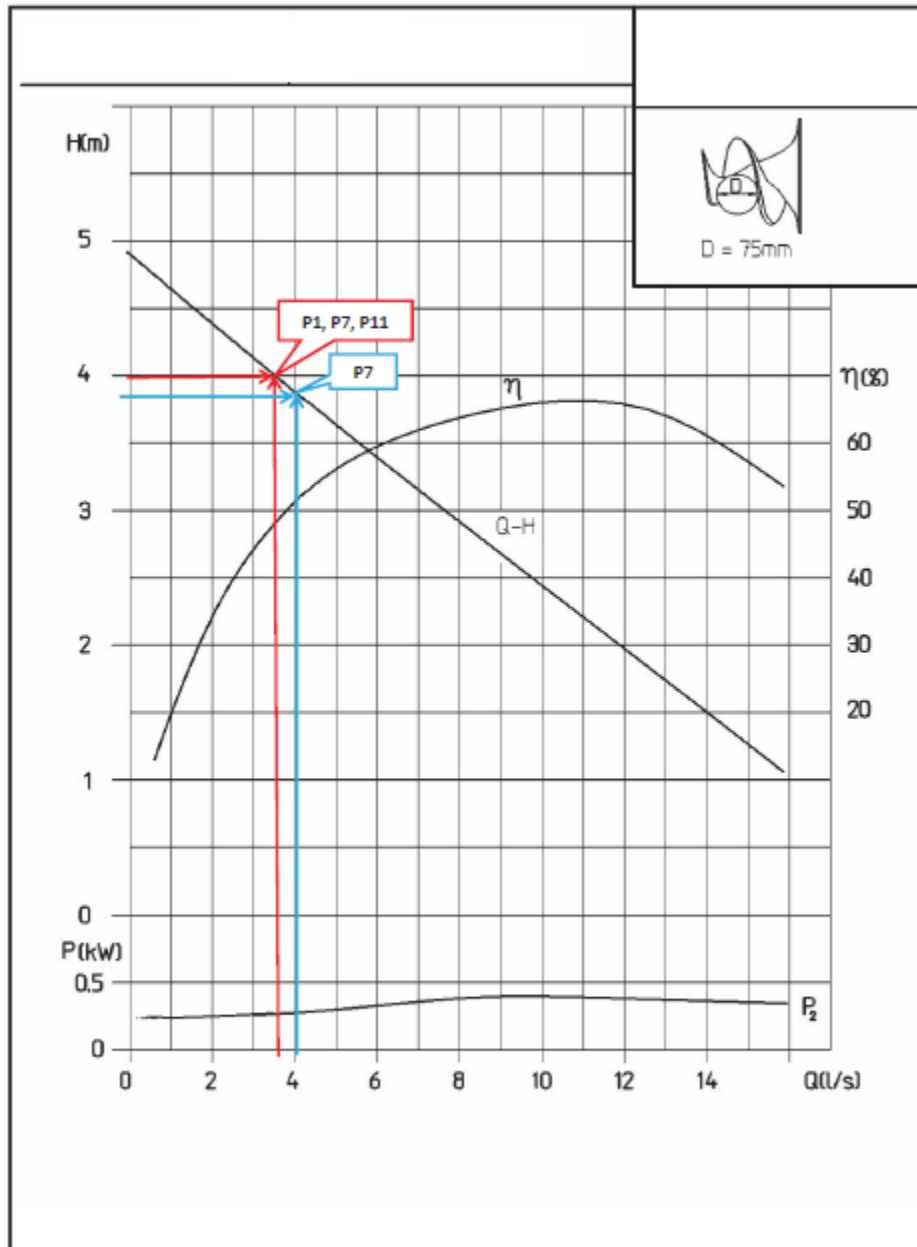
Dobrano pompę(y):	ORKA-N / WIR-R/H21
Dobrano pompownię:	PEK0,8/2,45-ZL-1xPMP

Dane zbiornika:			Własne:	
H najwyższego pkt na trasie	277,30 m	n.p.m		
H terenu	278,00 m	n.p.m		H=2,40m
H pokrywy zbiornika	278,05 m	n.p.m	H=0,05m	H=2,45m
H tłoczny	276,50 m	n.p.m	DN32	H=0,90m
H grawitacji 1 - najniższego	276,40 m	n.p.m	DN160	H=0,80m
H grawitacji 2	NDT	n.p.m		NDT
H grawitacji 3	NDT	n.p.m		NDT
H Przepelnienie	276,40 m	n.p.m	H=0,80m	H=0,80m
NDT	NDT	n.p.m	H=0,70m	NDT
H Załącz pompę 1	276,10 m	n.p.m	H=0,50m	H=0,50m
H Wyłącz pompę(y)	275,90 m	n.p.m	H=0,30m	H=0,30m
H Suchobieg	275,80 m	n.p.m	H=0,20m	H=0,20m
H dna zbiornika	275,60 m	n.p.m	H=0,00m	H=0,00m
Wersja przejazdowa	NIE			
Typ zbiornika	PE			
Ilość pomp	1	szt.		
DN zbiornika	0,8	m		
Hmin. zbiornika - obliczeniowe	2,45	m		
Retencja pracy	0,20	m		
Objętość retencyjna / pracy	100	l		
Ilość cykli pracy pomp(y) na 24h	3	cykli		
Czas pracy pomp(y) na 24h	7,62	min.		

**CHARAKTERYSTYKI POMP**

a) Dla przepompowni P1, P7, P11

Zakres charakterystyki:  $Q= 2-16$  l/s,  $H = 1 - 4,5$  mH<sub>2</sub>O

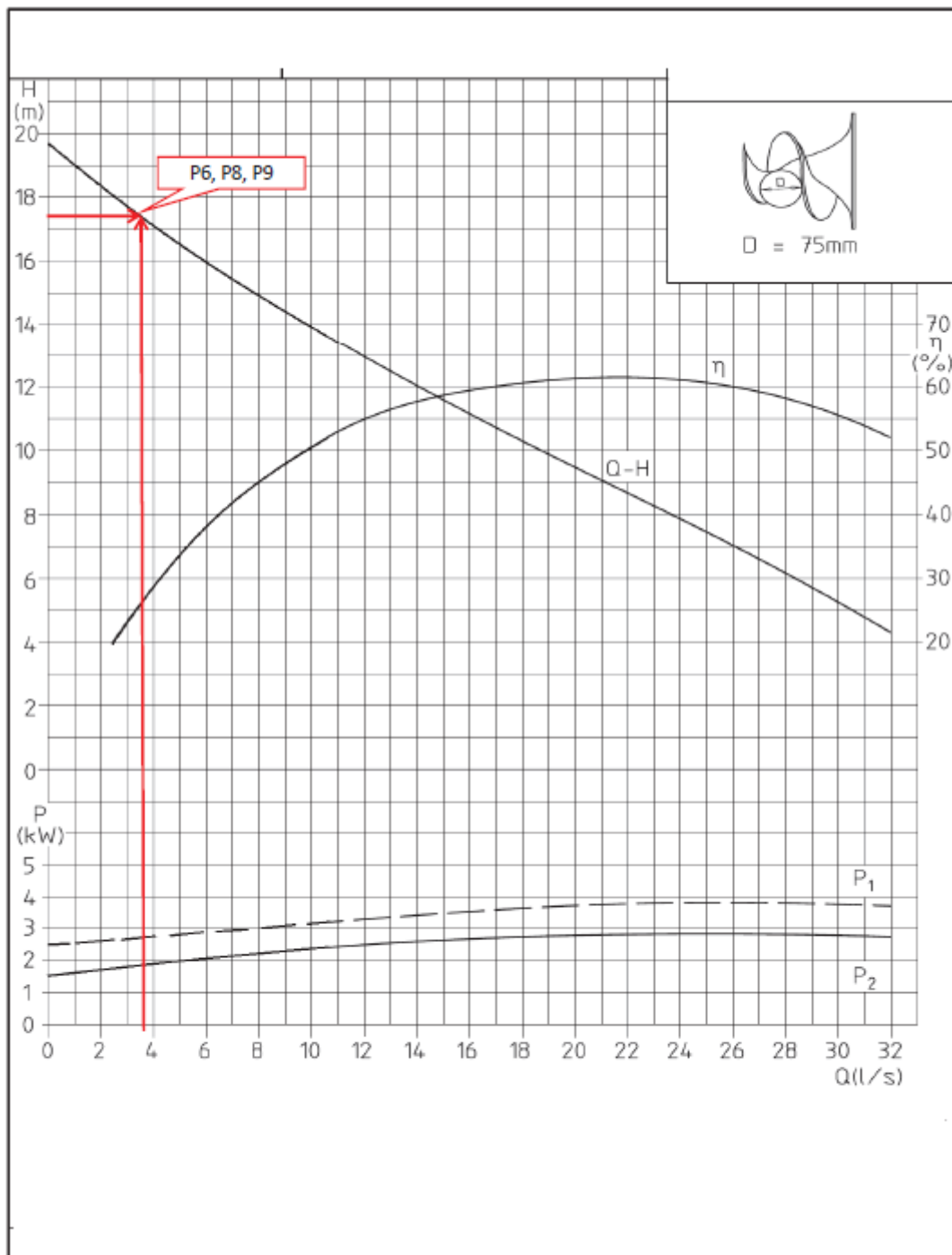




ST-00.00.05 – Elementy monolityczne – przepompownia ścieków

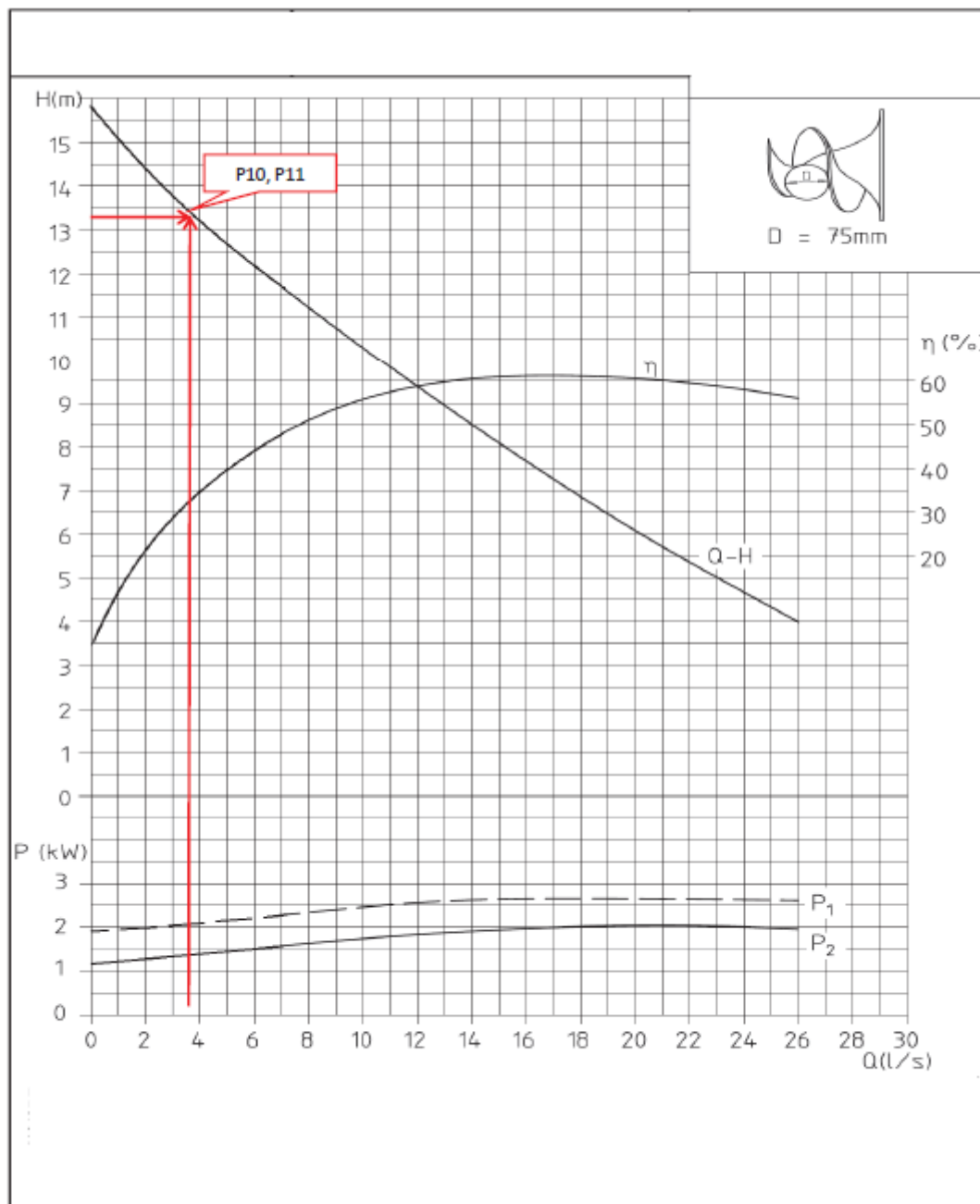
b) Dla przepompowni P6, P8, P9

Zakres charakterystyki:  $Q= 2-32$  l/s,  $H = 2 - 20$  mH<sub>2</sub>O



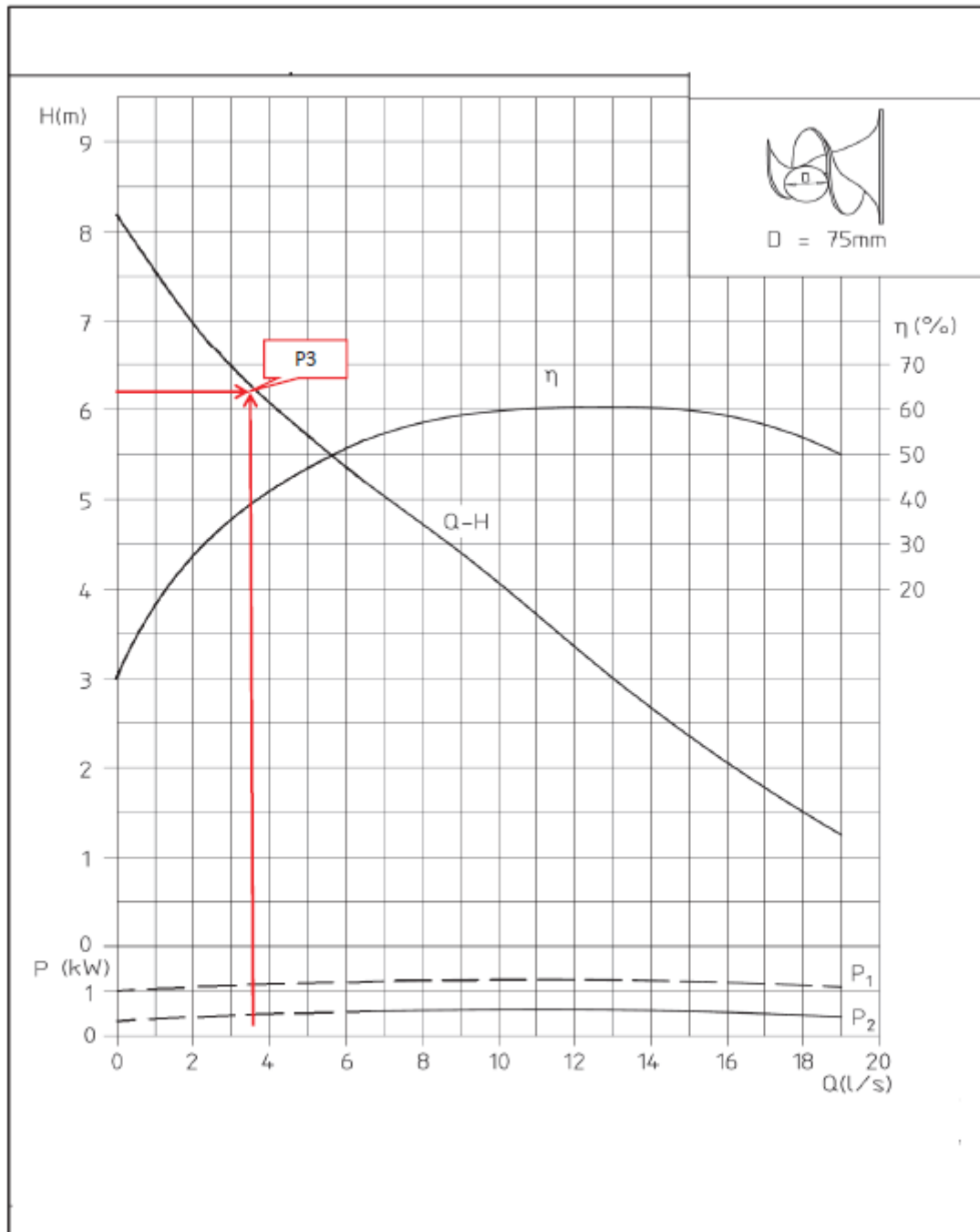
c) Dla przepompowni P10, P11

Zakres charakterystyki:  $Q = 2-26 \text{ l/s}$ ,  $H = 1 - 16 \text{ mH}_2\text{O}$



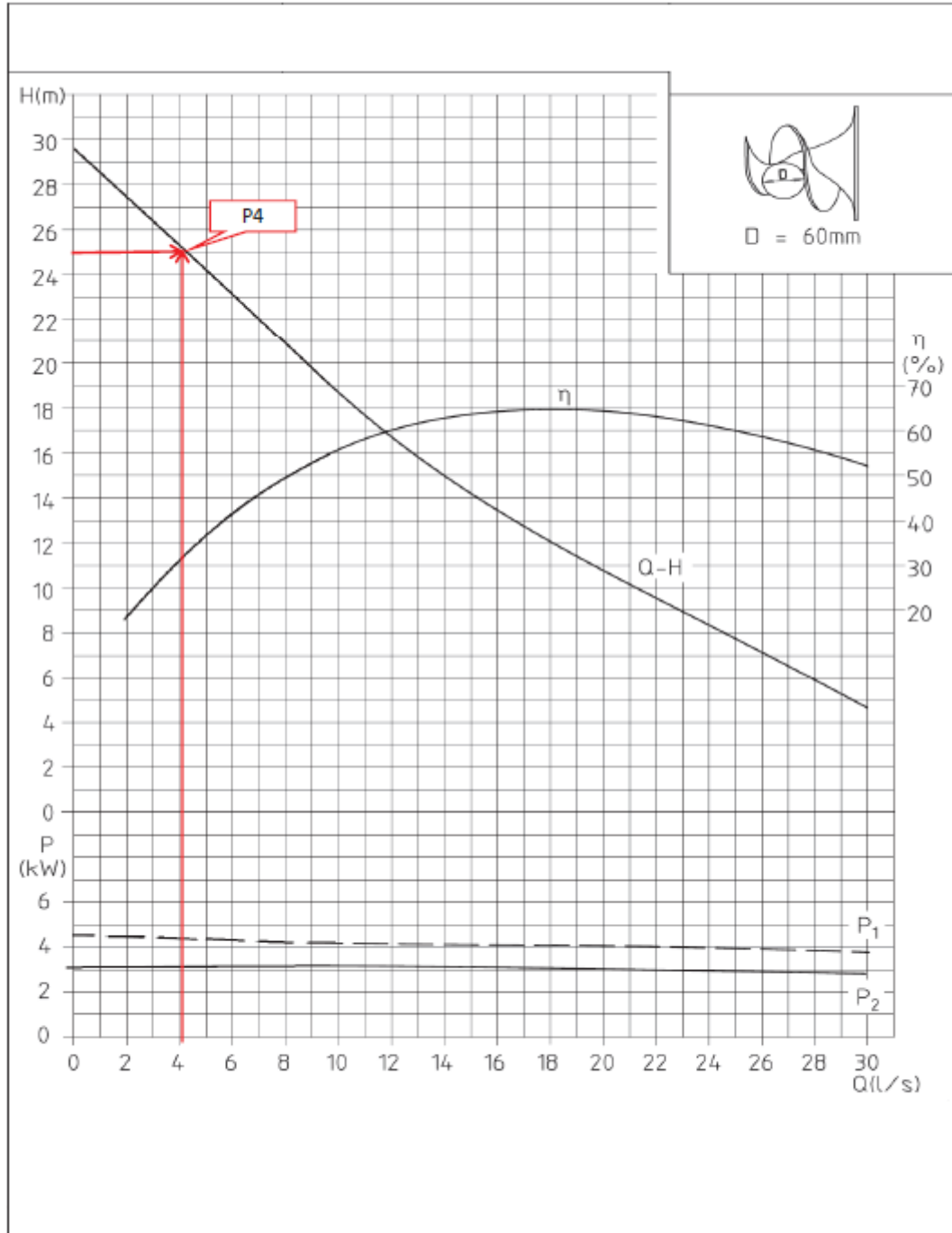
d) Dla przepompowni P3

Zakres charakterystyki:  $Q = 2-19 \text{ l/s}$ ,  $H = 1 - 8 \text{ mH}_2\text{O}$



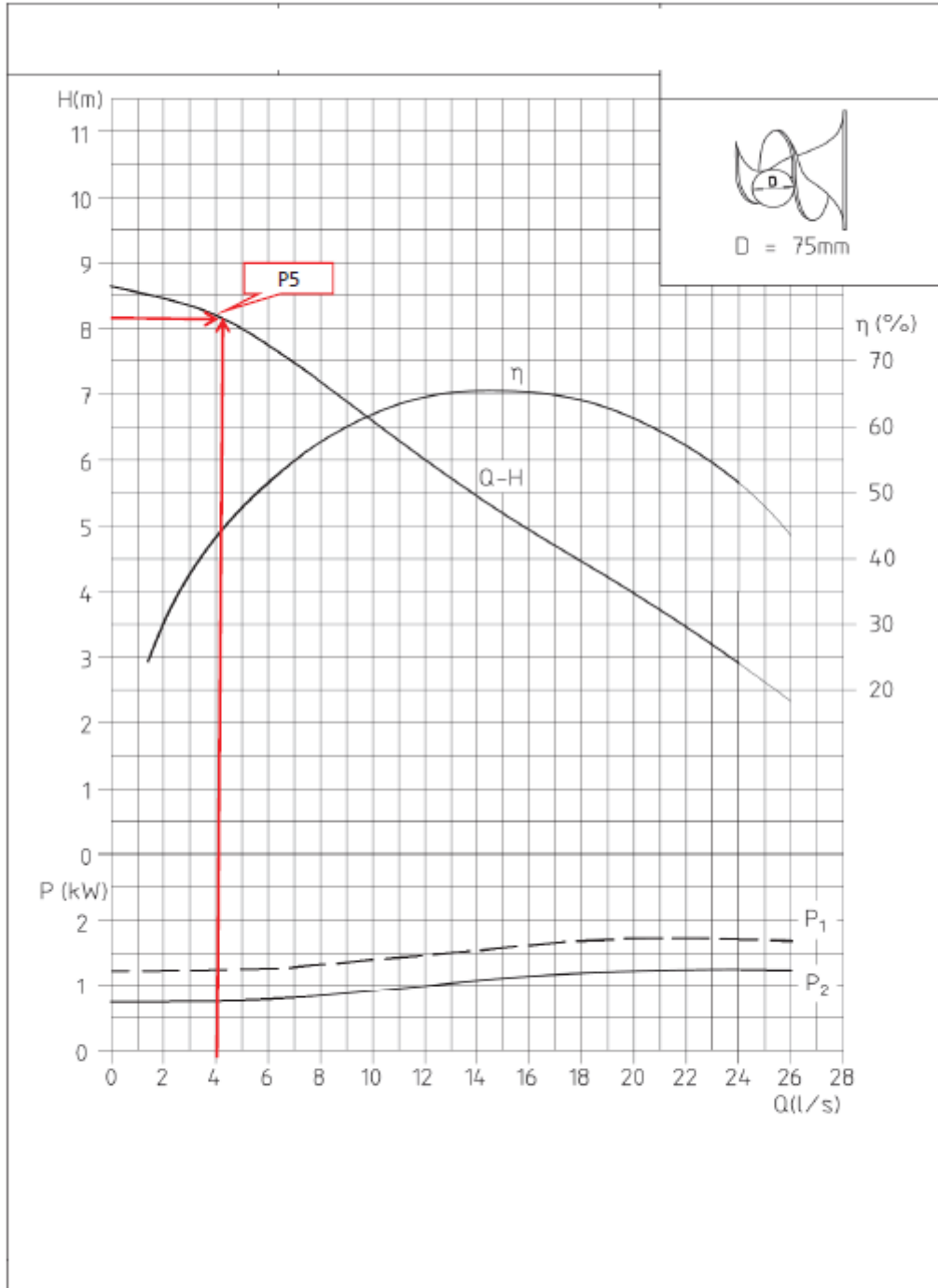
e) Dla przepompowni P4

Zakres charakterystyki:  $Q = 2-30 \text{ l/s}$ ,  $H = 2 - 30 \text{ mH}_2\text{O}$



f) Dla przepompowni P5

Zakres charakterystyki:  $Q = 2-26 \text{ l/s}$ ,  $H = 1 - 8,5 \text{ mH}_2\text{O}$



**3. SPRZĘT**

Jak w ST-00.00.00

**4. TRANSPORT**

Jak w ST-00.00.00

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. ROBOTY ZIEMNE**

Jak w ST-00.00.03

**5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem woda z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki: górne krawędzie bali przyściennych powinna wstawać co najmniej 15cm ponad ścielnie przylegający teren: powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu: w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

**5.3. ROBOTY MONTAŻOWE PRZEPOMPOWNI**

Po wykonaniu i zagęszczeniu podłoża zgodnie z wymaganiami projektu budowlano-wykonawczego wykonawca przystąpi do ustawiania urządzeń. Po zakończeniu ustawiania i wypoziomowaniu należy korpus obsypać suchym gruntem piaszczystym, z zagęszczeniem warstwami.

W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc.

Obsypkę należy zagęścić do 0,95 wg Proctor'a.

Wyposażenie technologiczne przepompowni stanowią:

- Zbiornika przepompowni z polimerobetonu
- Orurowania
- Zasuwy odcinającej
- Zaworu zwrotnego
- Nasady płuczającej
- Pompy zatopionej – 2 szt.
- Stopy sprzęgającej
- Włazu montażowego
- Obciążnika żeliwnego wraz z łańcuchem
- Sygnalizatora poziomu
- Sterownicy dla dwóch pomp do zabudowy z zewnętrznej szafce
- Drabinki
- Łańcucha do pomp ze stali nierdzewnej

Układ transmisji danych

Przejście rurociągu przez ścianę pompowni wykonane będą jako typowe przejścia szczelne.

Zejście do wnętrza przepompowni po stalowej drabinie wykonanej ze stali nierdzewnej.

Transport pomp na zewnątrz przez wąż stalowy zabudowany w pokrywie przepompowni.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia.

Całość montażu przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta zestawu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

- 8. ODBIÓR ROBÓT**  
Jak w ST-00.00.00
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**  
Jak w ST-00.00.00
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**  
Jak w ST-00.00.00

**ST.00.00.06 – PRZEKROCZENIE PRZESZKÓD TERENOWYCH METODAMI BEZWYKOPOWYMI**

1.	WSTĘP .....	97
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB .....	97
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWIORB .....	97
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	97
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	97
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	97
2.	MATERIAŁY .....	97
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	97
2.2.	MATERIAŁY DO PRZEWIERTÓW .....	97
3.	SPRZĘT .....	97
4.	TRANSPORT .....	98
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	98
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	98
5.2.	WYKONANIE PRZECISKU RURAMI OCHRONNYMI .....	98
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	98
7.	OBMIAR ROBÓT .....	98
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	98
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	98
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	98



## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem przekroczeń przeszkód terenowych metodami bezwykopowymi (przewiert, przepych) w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem w/w robót i obejmują następujące zakresy robót:

- Wykonanie przewiertów poziomych (przecisków) pod drogami asfaltowymi.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- przecisk (przewiert) - roboty wykonywane z poziomu rurociągu od komory startowej do komory odbiorczej.
- pozostałe jak w ST-00.00.00

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

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Jak w ST-00.00.00

### **2.2. MATERIAŁY DO PRZEWIERTÓW**

Materiały do wykonania przewiertów (przecisków) zgodne z dokumentacją:

- rur osłonowe stalowe o średnicach zgodnych z projektem budowlano-wykonawczym
- mانشety z tworzyw sztucznych dostosowane do średnic rurociągów przewodowych i rur ochronnych
- płozy z tworzyw sztucznych dostosowane do średnicy rurociągów przewodowych i rur ochronnych.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami SSTWiORB oraz dokumentacją projektową. Wykonawca przystępujący do wykonania obiektu winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Urządzenie do wykonywania przecisków,

- Zespół agregatów zapewniających zasilanie energetyczne.
- Niezbędnych narzędzi montażowych,
- pozostałe jak w ST-00.00.00

#### **4. TRANSPORT**

Jak w ST-00.00.00

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Jak w ST-00.00.03

##### **5.2. WYKONANIE PRZECISKU RURAMI OCHRONNYMI**

Wykonawca uwzględni przy realizacji warunki wynikające z uzgodnień. W szczególności wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg w sprawie przekroczenia dróg metodą przecisku i powiadomi go o terminie przeprowadzenia prac. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych znajdujących się w pasie drogowym lub jego pobliżu.

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze- wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą. Następnie wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej. Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową . Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać przecisk. Rury zesparować a miejsca spawane zaizolować.

Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Do komory startowej opuścić rury przewodowe oraz płozy ślizgowe zamontowane co 1,5 m na rurze przewodowej. Po wprowadzeniu rurociągu uszczelnić końcówki manszetami z tworzywa sztucznego.

Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopy a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w ST-00.00.00

**ST.00.00.07 – IGŁOFILTRY**

1.	WSTĘP .....	100
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB.....	100
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB.....	100
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	100
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	100
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	100
2.	MATERIAŁY .....	100
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	100
2.2.	MATERIAŁY FILTRACYJNE .....	100
3.	SPRZĘT.....	101
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	101
4.	TRANSPORT.....	101
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	101
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	101
5.2.	PRACE PRZYGOTOWAWCZE .....	101
5.3.	WYKONANIE INSTALACJI IGŁOFILTRÓW W RURZE OBSADOWEJ.....	102
5.4.	PRACE ODWODNIENIOWE .....	102
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	102
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	102
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT. ....	102
7.	OBMIAR ROBÓT .....	103
6.3.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	103
6.4.	OBMIAR ROBÓT ODWODNIENIA WYKOPU .....	103
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	103
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	103
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	103

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z odwodnieniem wykopów metodą igłofiltrów w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem w/w robót i obejmują następujące zakresy robót:

- instalacji igłofiltrów z dobozem osypki;
- ułożenie rurociągów do odprowadzenia wód z odwodnianych wykopów do studzienek z osadnikiem i skrzynia pomiarowa;
- wykonanie instalacji doprowadzającej energię elektryczną do pomp do odwodnienia
- pompowanie pomiarowe, oczyszczające i odwadniające;
- po zakończeniu prac odwodnieniowych demontaż instalacji igłofiltrów, rurociągów odprowadzających, studzienek, instalacji elektrycznych;

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- Igłofiltr - Obudowany rurą otwór służący do czerpania wody w gruntach, o głębokości do 10 m i średnicy do 100 mm. W dolnej części igłofiltru znajduje się filtr zakończony stożkowatym ostrzem, pozwalającym zagłębiać go metodą wyplukiwania lub wbijania. Na odcinku filtra powinna być wykonana obsypka ze żwirów filtracyjnych.
- Instalacja igłofiltrów - zestaw igłofiltrów wprowadzonych w grunt, połączonych wspólnym przewodem z pompa ssąco-próżniowa do odwadniania wykopów budowlanych.
- Promień leja depresji - odległość pozioma od urządzenia do obniżania poziomu wody gruntowej do miejsca, w którym to obniżenie zanika.
- pozostałe jak w ST-00.00.00

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

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Dla określenia uziarnienia obsypki filtracyjnej Wykonawca wykona krzywą przesiewu gruntu dla warstw wodonośnych.

Pozostałe jak w ST-00.00.00.

### **2.2. MATERIAŁY FILTRACYJNE**

Jako materiały filtracyjne należy stosować żwir naturalny, sortowany, piasek gruby o wielkości

ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Sprzęt używany przez Wykonawcę musi zapewnić ciągłość odwodnienia. Wykonawca zapewni zapasowe agregaty pompowe.

Podciśnienie wytwarzane przez agregaty pompowo-próżniowe nie może być mniejsze od 0,8 kg/cm<sup>2</sup>.

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia prace wykonywać należy sprzętem ręcznym. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- pompy spalinowych do odwadniania wykopów lub elektryczne
- agregat prądotwórczy 30 kW
- rury obsadowe do instalacji igłofiltrów
- zestawy igłofiltrów
- rurociągi zrzutowe
- zestaw sit do wykonania wykresu uziarnienia gruntu.
- rury fi 200mm PVC
- pozostałe jak w ST-00.00.00

### **4. TRANSPORT**

Jak w ST-00.00.00

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB ST-00.00.00

Na terenie objętym inwestycją występują wody gruntowe w związku z tym może zajść konieczność stosowania odwodnienia wykopów przy użyciu zestawów igłofiltrów.

Podciśnienie wytwarzane przez agregaty pompowo-próżniowe nie może być mniejsze od 7-8 bar.

- Efekt odwodnienia na czas budowy zależy od dokładnego wykonania i szczelności instalacji odwodnieniowych;
- Należy zapewnić zasilanie w energię elektryczną do pomp odwodnieniowych;
- Nie mogą wystąpić przerwy w dostawie energii elektrycznej do instalacji igłofiltrów;
- Zapewnić dla odwodnienia 24 godz./d nadzór elektryka;
- Braki w dopływie energii elektrycznej uniemożliwia bezpieczne prowadzenie robót.

#### **5.2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- Opracować plan BIOZ
- Dokonać przeglądu istniejących obiektów budowlanych w obrębie leja depresyjnego
- Na rysach i spękaniach założyć plomby i codziennie dokonywać ich przeglądu - przeglądy dokumentować zdjęciami;

## **ST-00.00.07 – Igłofiltry**

- Założyć repery na obiektach budowlanych i prowadzić pomiary geodezyjne w czasie prowadzenia robót odwodnieniowych i wykopów;
- Przed przystąpieniem do prac należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików punkty otworów igłofiltrów dla realizowanego odcinka kanalizacji. Lokalizacja otworów powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia podziemnego.

### **5.3. WYKONANIE INSTALACJI IGŁOFILTRÓW W RURZE OBSADOWEJ**

Należy zapuścić rurę obsadowa Ø113 mm do głębokości 3,5 - 8,0 m, wydobywany grunt z warstw wodonośnych należy poddać badaniom na sitach i wykonać krzywa uziarnienia. Po wprowadzeniu igłofiltru wyciągnąć rurę obsadowa z jednoczesnym wykonaniem obsypki filtracyjnej.

### **5.4. PRACE ODWODNIENIOWE**

Wykonanie instalacji odwodnieniowej obejmuje podłączenie igłofiltrów do rurociągów zbiorczych, prace związane z instalacją agregatów pompowych, wykonanie rurociągów odprowadzających wodę,

doprowadzenie energii elektrycznej z sieci energetycznej lub z agregatów prądotwórczych, obsługę pomp i maszyn w czasie pompowania, wykonanie pompowania próbnego.

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

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Jak w ST-00.00.00

### **6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT.**

Przy wykonywaniu robót kontroli podlega:

- lokalizacja igłofiltrów
- konstrukcje filtrowe
- granulacja obsypki filtracyjnej
- głębokość wykonanych igłofiltrów
- długość rurociągów odprowadzających wodę
- szczelność instalacji igłofiltrów
- ustawienie agregatów pompowych

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

**7. OBMIAR ROBÓT**

**6.3. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**6.4. OBMIAR ROBÓT ODWODNIENIA WYKOPU**

Jednostka obmiarową jest metr bieżący [mb] odwodnionego wykopu budowlanego przy uwzględnieniu niżej wymienionych elementów składowych wg następujących jednostek:

- zapuszczanie igłofiltrów - sztuki
- rurociągi odprowadzające wodę - metr (studzienki zbiorcze nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiarowej rurociągu)
- wykonanie obsypki filtracyjnej - metr sześcienny
- pompowanie odwadniająca - godzina

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w ST-00.00.00

**ST.00.00.08 – ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE**

1.	WSTĘP .....	105
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB .....	105
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	105
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	105
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	105
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	105
2.	MATERIAŁY .....	105
2.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	105
2.6.	SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	105
3.	SPRZĘT .....	105
3.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	105
3.6.	SPRZĘT DO WYKONANIA ZAMIERZONYCH ROBÓT .....	105
4.	TRANSPORT .....	106
4.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	106
4.6.	TRANSPORT GRODZIC .....	106
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	106
5.5.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	106
5.6.	ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT .....	106
5.7.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	106
5.8.	ZASADY WBIJANIA ELEMENTÓW ŚCIANKI SZCZELNEJ. ....	106
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	107
6.5.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	107
6.6.	ELEMENTY STALOWE .....	107
6.7.	WBIJANIE GRODZIC .....	107
7.	OBMIAR ROBÓT .....	107
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	107
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	107
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	107



## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej w związku z wykonaniem przekroczeń dróg powiatowych oraz przepompowni ścieków sanitarnych w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje roboty związanych z wbiciem i demontażem ścianek szczelnych.

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

- Ścianka szczelna – ściana złożona z podłużnych elementów drewnianych, stalowych lub żelbetowych, zagłębianych (wbijanych) w grunt ściśle jedna obok drugiej.
- Brus – elementy płytowe lub słupowe ścianek szczelnych (zwane inaczej balami lub grodzicami) w wyprofilowanym bocznym zamkiem łączącym.
- Określenia wg PN-ISO 6707-1

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

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

### **2.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Jak w ST-00.00.00

### **2.6. SZCZEGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są:

- Grodzice G-62 ze stali zgodnie z PN-86/B-93499 lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.
- Grodzice powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji. Stal powinna spełniać wymagania norm PN-86/M-84018 i PN-88/M-84020

## **3. SPRZĘT**

### **3.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Jak w ST-00.00.00

### **3.6. SPRZĘT DO WYKONANIA ZAMIERZONYCH ROBÓT**

Wykonawca przystępujący do wykonywania grodzic powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wibromłoty - do wbijania lub wyciągania grodzic,
- Żuraw samochodowy - do podnoszenia grodzic,
- Spawarki elektryczne.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Jak w ST-00.00.00

##### **4.6. TRANSPORT GRODZIC**

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- Stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- Zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- Kontrolę załadunku i wyładunku.
- Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.5. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

##### **5.6. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać Projekt: pomostów roboczych, ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi.

##### **5.7. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Przed przystąpieniem do robót palowych należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową oraz ich stan. Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

##### **5.8. ZASADY WBIJANIA ELEMENTÓW ŚCIANKI SZCZELNEJ.**

Grodzic nie należy rzucać, gwałtownie podnosić i wlec po ziemi.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowicy należy zmienić parametry młota.

Wbijanie grodzic należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy grodzic mniejsze niż 1 mm/uderzenie.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy grodzic.

Nie należy dążyć do wbijania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu.

Ściankę szczelną należy zagłębić w warstwę gruntu nieprzepuszczalnego. W trakcie wbijania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Wbijanie grodzic przeprowadza się kolejno.

Przed przystąpieniem do właściwego wbijania należy przeprowadzić test na długość grodzic. Grodzice do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się elementami ścianki szczelnej. Grodzice te muszą być wbijane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do pozostałych.

Wpęd grodzic należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. W przypadku młotów wolnospadowych i parowo-powietrznych pojedynczego działania oblicza się wpęd średni z 10 uderzeń młota. Przy stosowaniu młotów uderzających z dużymi częstotliwościami mierzy się wpęd uzyskany w ciągu 1 min. działania młota i oblicza się

średni wpuć. Wyniki pomiarów wpuć są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica grodzicy jest nieuszkodzona. W czasie robót palowych należy prowadzić Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ściankę szczelną należy wyciągnąć po wykonaniu - w przypadku gdy jest to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.5. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

### **6.6. ELEMENTY STALOWE**

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- Wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia,
- Geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodnie z PN lub posiadać Aprobataę techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

### **6.7. WBIJANIE GRODZIC**

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

- Przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 3 cm,
- Odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0 % i 2 cm na długości od dna wykopu do góry.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wbitej ścianki szczelnej stalowej określonej długości oraz 1 m wyciągniętej ścianki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pozostałe ustalenia jak w ST-00.00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w ST-00.00.00

**ST.00.00.09 – ROBOTY REGULACYJNE**

1.	WSTĘP .....	109
1.1.	PRZEDMIOT SSTWIORB .....	109
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWIORB .....	109
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB.....	109
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	109
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	109
2.	MATERIAŁY .....	109
3.	SPRZĘT .....	111
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	111
3.2.	SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH .....	111
4.	TRANSPORT .....	111
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	111
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	111
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	111
5.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	111
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	111
7.	OBMIAR ROBÓT.....	112
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	112
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	112
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	112

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót regulacyjnych związanych z przekroczeniem cieków C1-C30.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Jak w ST-00.00.00

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia niniejszej SSTWiORB dotyczą robót związanych z:

a) W przypadku wykonywania przejść metodą rozkopu pod ciekami ubezpieczeniem go na długości 6 m (po 3 m w górę i w dół cieku) od osi przejścia:

- w dnie: narzut kamienny grubości 0,3 m
- stopa skarpy: opaska faszynowa 20/40 cm
- na skarpie: narzut kamienny gr 0,3 m w płótkach faszynowych o wymiarach 1,0x1,0 m
- powyżej humusowanie i obsiew skarp mieszanką traw
- początek i koniec ubezpieczenia zakończyć palisadą  $\varnothing$ 7-9 cm L=1,2 m.

b) W przypadku przejścia metodą rozkopu pod rowami melioracyjnymi ubezpieczeniem go na długości 6m (po 3m w górę i w dół rowu) od osi przejścia:

- w dnie: element betonowy 50x50x12 cm
- na skarpie: płyta typ krata pasem 0,6 m
- wyżej obsiew mieszanką traw
- początek i koniec ubezpieczenia zakończony palisadą  $\varnothing$ 7-9 cm, L=1,2m

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.1. Geowłóknina – produkt wytworzony metodą igłowania mechanicznego z polipropylenowych włókien ciągłych, stabilizowanych przeciw promieniowaniu UV.
- 1.2. Kruszywa naturalne – kruszywa pochodzenia mineralnego, rozdrobnione w wyniku erozji skał lub uzyskiwane przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych.
- 1.3. Pozostałe wg PN-ISO 6707-1

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Jak w ST-00.00.00

## 2. MATERIAŁY

1/a) Przejścia oznakowane na załączonych sytuacjach mapowych symbolem C prowadzić na głębokości minimalnej 0,5 m pod dnem istniejącym cieków i rowów / odległość mierzona od dna do rzędnej góry rury ochronnej, odległość posadowienia rury uzależniona od budowy profilu glebowego pod dnem cieków i rowów oraz spadku na rurach kanalizacji sanitarnej/.

b) Długość rury ochronnej zaprojektować po 2,0 m od górnych krawędzi cieków i rowów w miejscach przejść.

c) W przypadku wykonywania przejść metodą rozkopu pod ciekami należy ubezpieczyć go na długości 6 m (po 3 m w górę i w dół cieku) od osi przejścia:

- w dnie: narzut kamienny grubości 0,3 m
- stopa skarpy: opaska faszynowa 20/40 cm
- na skarpie: narzut kamienny gr 0,3 m w płótkach faszynowych o wymiarach 1,0x1,0 m
- powyżej humusowanie i obsiew skarp mieszanką traw
- początek i koniec ubezpieczenia zakończyć palisadą  $\varnothing$ 7-9 cm L=1,2 m.

d) W przypadku przejścia metodą rozkopu pod rowami melioracyjnymi należy ubezpieczyć go na długości 6m (po 3m w górę i w dół rowu) od osi przejścia:

- w dnie: element betonowy 50x50x12 cm
- na skarpie: płyta typ krata pasem 0,6 m
- wyżej obsiew mieszkanką traw
- początek i koniec ubezpieczenia zakończony palisadą Ø7-9 cm, L=1,2m

2/ Przejścia pod potokiem Stobnica oznaczone symbolami ST1 – ST3 oraz pod potokiem Krościenka C5 wykonać na głębokości min. 1,0 m pod dnem istniejącym potoków.

## 2.1. Kamień

Kamień do narzutu kamiennego należy użyć twardych, nie zwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu głazów (kamień łamany). Minimalny wymiar pojedynczych elementów nie powinien być mniejszy od minimalnego wymiaru oczka siatki.

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: powietrzno suchym nasyconia wodą po badaniu mrozoodporności	61 51 46
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni krawędzi lub naroży, co najmniej	21
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO <sub>2</sub> w mg/m <sup>3</sup> wynosi	0,5 - 10
4	Ścieralność w tarczy Boehmego, mm nie więcej niż w stanie: powietrzno suchym nasyconia wodą	2,5 5,0
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	5

## 2.2. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Proponuje się użycie geowłókniny o gęstości 350 g/m<sup>2</sup>.

## 2.3. Narzut kamienny

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny spełniający wymagania

PN-EN 13383-2:2003, Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-2:2003 powinna wynosić ≤0,5%. Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli. Kamień nie powinien zawierać obcych wtrąceń w ilości mogącej spowodować uszkodzenie umocnienia brzegu cieku lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kliważ styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

## 2.4. Kruszywo do zażwirowania i na podsypkę

Do zażwirowania narzutu kamiennego należy stosować kruszywo o frakcji 2 mm÷31,5 mm, 4 mm÷31,5 mm lub 2

mm=20 mm. Podsypkę pod narzut kamienny w płotkach należy wykonać z mieszanki piasku i żwiru lub pospółki.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Jak w ST-00.00.00

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH**

- koparek podsiębiernych,
- ładowarka
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Jak w ST-00.00.00

#### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

- 4.2.1. Transport kruszywa - kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.
- 4.2.2. Transport geosyntetyków - geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.
- 4.2.3. Transport gabionów - kosze gabionowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed korozją i uszkodzeniami z uwzględnieniem zaleceń producenta.
- 4.2.4. Transport faszyny – faszynę można przewozić dowolnym środkiem transportu w pozycji poziomej zabezpieczającej ją przed uszkodzeniem (połamaniem).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

##### **5.1.1. Narzut kamienny**

Jako kamień do narzutu w dnie stosować należy kamień łamany o średnicy  $\varnothing 10 - 30$  cm.

Zarówno w przypadku wykonywania narzutu kamiennego jak i napełniania koszy siatkowo – kamiennych nie należy wysypywać kamieni bezpośrednio w miejsce wbudowania lecz układać pojedynczo klinując kamienie między sobą.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-B-06714-IS                      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- PN-B-06714-17                     Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
- PN-B- 11112-1996                 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-76/B-06714/00                Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-77/B06714/12                 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
  
- PN-EN 13383-1:2003               Kamień do robót hydrotechnicznych – część pierwsza. Wymagania
- PN-EN 13383-2:2003               Kamień do robót hydrotechnicznych – część druga. Badania
- PN-EN ISO 10318:2007            Geosyntetyki – terminy i definicje



**ST.00.00.10 – OGRODZENIE**

ST.00.00.10 – OGRODZENIE.....	113
1. WSTĘP.....	114
1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB.....	114
1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB.....	114
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	114
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	114
2. MATERIAŁY.....	114
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	114
3. SPRZĘT.....	114
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	114
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA SIECI ZASILANIA POLICZNIKOWEGO .....	114
4. TRANSPORT.....	114
4.1. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	114
5. WYKONANIE ROBÓT .....	115
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	115
5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA .....	115
5.2.1. OGRODZENIE Z SIATKI STALOWEJ NA SŁUPKACH Z RURY OCYNKOWANEJ.....	115
5.2.2. KONSTRUKCJA OGRODZENIA .....	115
5.2.3. WYTYCZNE FUNDAMENTOWANIA SŁUPKÓW .....	115
5.2.4. USTAWIENIE SŁUPKÓW.....	116
5.2.5. ROZPIĘCIE SIATKI OGRODZENIOWEJ .....	116
5.2.6. KONSERWACJA .....	116
5.2.7. KOLORYSTYKA.....	116
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	116
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	116
6.2. OGÓLNE ZASADY.....	116
6.3. BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	116
6.4. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA OGRODZENIA.....	117
6.5. POMIARY PO MONTAŻOWE W ZAKRESIE PRAWIDŁOWOŚĆ WYKONANIA OGRODZENIA.....	117
6.6. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT.....	117
9. OBMIAR ROBÓT .....	117
10. ODBIÓR ROBÓT.....	117
11. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	117
12. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	117
12.1. NORMY .....	117

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT SSTWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową ogrodzenia przepompowni ścieków "Wykonanie projektu budowlanego dla przedsięwzięcia pt.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Jak w ST-00.00.00

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje: roboty związanych z wykonaniem

- Wykonanie ogrodzeń
- Bramy wjazdowej

### **1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Jak w ST-00.00.00

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Jak w ST-00.00.00

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA SIECI ZASILANIA POLICZNIKOWEGO**

Sprzęt do wykonania ogrodzenia.

- Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, draży stalowe, młotki, obcęgi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp.
- Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, ew. wiertnice o napędzie spalinowym do wykonywania dołów pod słupki.

## **4. TRANSPORT**

Jak w ST-00.00.00

### **4.1. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

- Siatkę metalową i słupki należy przewozić środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.
- Słupy stalowe przybramowe, bramy i furtki, przewozić można dowolnymi środkami transportu zabezpieczając je przed mechanicznymi uszkodzeniami. Ze względu na duże odległości, materiał należy dowozić partiami na zaplanowany odcinek ogrodzenia.
- Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i

uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT**

Zmiany kierunku przebiegu ogrodzenia zostaną zrealizowane poprzez instalacje słupków narożnikowych. Słupki pośrednie zainstalowane zostaną w określonych miejscach, pomiędzy słupkami narożnikowymi w odległościach nie większych niż 21,0 m.

Montaż ogrodzenia w zakresie wykonawcy robót budowlanych.

### **5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA**

#### **5.2.1. OGRODZENIE Z SIATKI STALOWEJ NA SŁUPKACH Z RURY OCYNKOWANEJ**

Do budowy ogrodzenia zastosowane zostaną:

- Brama wjazdowa (L=4m) z profilu prostokątnego 60x30x2mm 9 30x30x2,15mm (zastrzały) wypełniona panelami ogrodzeniowymi zgrzewanymi z drutów ocynkowanych powlekanych (pionowych i poziomych) Ø5mm wysokość ok. 1,7m.

- Utwardzenie terenu z kostki brukowej

- Ogrodzenie z paneli ogrodzeniowych zgrzewane z drutów ocynkowanych powlekanych (pionowych i poziomych) Ø5mm wysokość ok. 1,7m.

- Słupek stalowy zamknięty 60x40x3,2mm, L=2,25m.

- Słupek stalowy zamknięty 100x100x3mm, L = 2,25m.

- Łącznik betonowy.

- Deska cokołu.

- Rygiel dolny.

#### **5.2.2. KONSTRUKCJA OGRODZENIA**

Projektowane ogrodzenie wykonane zostanie z typowych, powtarzalnych elementów, będą to:

- Panele ogrodzeniowe zgrzewane z drutów ocynkowanych powlekanych (pionowych i poziomych) Ø5mm wysokość ok. 1,7m.
- Słupek stalowy zamknięty 60x40x3,2mm, L=2,25m.
- Słupek stalowy zamknięty 100x100x3mm, L = 2,25m.
- Łącznik betonowy.
- Deska cokołu.
- Rygiel dolny.

#### **5.2.3. WYTYCZNE FUNDAMENTOWANIA SŁUPKÓW**

- Wykopy pod fundamenty słupków, bramy i furtki wykonać ręcznie, jako wykopy wąsko przestrzenne, nieumocnione. Wymiary wykopów należy dostosować do wielkości fundamentów. Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Wykonawca nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie, co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka.
- Stopy pod słupki zagłębić nie płycej jak 0,6 m (zagłębienie w przedziale 0,6-1,2 m) i dokładnie obetonować do poziomu terenu betonem B20.
- Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to najpierw należy wykonać doły
- pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, w celu wytyczenia prostoliniowych odcinków

ogrodzenia -należy uwzględnić, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na odcinki modułowe 2,5 m i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie. Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

- Fundamenty pod stopy słupków ogrodzeniowych wykonać z betonu B-20. Stopy i słupki zatapiać w fundamentach, przy czym koniec słupka powinien znajdować się ok. 5 cm nad dnem wykopu. Zakres ten należy wykorzystać do pokonywania pochyłości terenu.

#### **5.2.4. USTAWIENIE SŁUPKÓW**

Słupki bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 15o należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30o do 45o.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich drutu naciągowego. Słupki końcowe, narożne i bramowe powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki.

#### **5.2.5. ROZPIĘCIE SIATKI OGRODZENIOWEJ**

Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.

Siatka powinna być rozpięta na wysokości do 5 cm nad poziomem terenu.

#### **5.2.6. KONSERWACJA**

Elementy ogrodzenia wymagające konserwacji należy pomalować odpowiedniego rodzaju farbami jeśli inwestor postanowi wykończyć powłokę ocynkowaną..

- UWAGA!

W czasie aplikacji i schnięcia powłoki wydzielają się palne i szkodliwe dla zdrowia substancje.

Należy unikać wdychania par i mgły produktu oraz kontaktu wyrobu z oczami i skórą.

#### **5.2.7. KOLORYSTYKA**

Zaprojektowano jednolitą kolorystykę w postaci materiału w formie ocynku, w przypadku kiedy inwestor przedstawi zapotrzebowanie na kolorystykę, należy ten parametr ustalić indywidualnie pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Jak w ST-00.00.00

#### **6.2. OGÓLNE ZASADY**

Wszystkie elementy robót ogrodzenia podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia.

#### **6.3. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) i przedstawić je Wykonawcy w celu akceptacji.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć

zaświadczenie o jakości (atesty) należą: -siatki ogrodzeniowe, rury stalowe, profile zamknięte.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót nie zachodzi konieczność wykonania badań materiałów dla tych robót. Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

#### **6.4. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA OGRODZENIA**

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- sprawdzenie fundamentów przed zasypaniem,
- zachowanie wyznaczonej trasy ogrodzenia
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,

#### **6.5. POMIARY PO MONTAŻOWE W ZAKRESIE PRAWIDŁOWOŚĆ WYKONANIA OGRODZENIA**

- wysokość ogrodzenia,
- naprężenie siatki,
- rozstaw słupków i ich zabetonowanie,
- sprawdzenie osiowości montażu bramy.

#### **6.6. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT**

- Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach zostaną przez zamawiającego odrzucone i niedopuszczone do zastosowania.
- Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **9. OBMIAR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

### **10. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w ST-00.00.00

### **11. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Jak w ST-00.00.00

### **12. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **12.1. NORMY**

- Normy obejmujące zakresem elementy robót występujące przy wykonywaniu ogrodzeń
- PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
- PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
- BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
- BN-80/6366-02 Siatki bezwęzłkowe ciężkie z polietylenu

**D.01.02.04 – ROZBIÓRKA ELEMNTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW**

D.01.02.04 – ROZBIÓRKA ELEMNTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW.....	118
1. Wstęp .....	119
1.1. Przedmiot STWiORB.....	119
1.2. Zakres stosowania STWiORB .....	119
1.3. Zakres robót objętych STWiORB .....	119
1.4. Określenia podstawowe .....	119
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	119
2. Materiały.....	119
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	119
3. Sprzęt.....	119
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	119
3.2. Sprzęt stosowany do rozbiórki.....	119
4. Transport.....	119
5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	119
5.2. Transport materiałów z rozbiórki.....	119
5. Wykonanie robót.....	120
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	120
5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych.....	120
6. Kontrola jakości robót.....	120
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	120
6.2. Kontrola jakości robót wyburzeniowych.....	120
7. Obmiar robót .....	121
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	121
7.2. Jednostka obmiarowa.....	121
8. ODBIÓR ROBÓT.....	121
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	121
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	121
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	121
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	121
9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	121
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	122

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce nr 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- podbudowy z mieszanek niezwiązanych z kruszywa,
- nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **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 stosowany do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

## **4. Transport**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **5.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w STWiORB D-05.03.11 „Recykling”.

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- ew. ustawienia przenośnych rusztowań przy przepustach wyższych od około 2 m,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Materiały pochodzące z rozbiórki znaków drogowych, barier i poręczy stalowych oraz kostki kamiennej stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca przewiezie je na miejsce określone przez Zamawiającego.

Pozostałe elementy pochodzące z rozbiórki, a niewykorzystane do ponownego wbudowania zgodnie z dokumentacją projektową, przechodzą na własność Wykonawcy.

Wszystkie elementy pochodzące z rozbiórki możliwe do ponownego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy i materiały, które zgodnie z STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB ST-00.00.03 „Roboty ziemne”.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST - 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **6.2. Kontrola jakości robót wyburzeniowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB ST-00.00.03 „Roboty ziemne”.



## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

– dla podbudów i nawierzchni – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera jeżeli ocena prawidłowości i kompletności ich wykonania okazała się pozytywna. Jeżeli ocena prawidłowości i kompletności wykonania dała wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

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**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny winny obejmować pozyskanie, utrzymanie i likwidację składowisk, koszty utylizacji zgodnie z prawem ochrony środowiska o ile materiały nie będą nadawały się do ponownego wbudowania oraz koszty zastosowania materiałów i sprzętu pomocniczego koniecznych do prawidłowego wykonania robót zgodnie z przyjętą technologią wykonania.

W cenie jednostki obmiarowej należy uwzględnić wartość materiałów pochodzących z rozbiórki, które przechodzą na własność Wykonawcy.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje oprócz kosztów wyżej wymienionych:

a) dla rozbiórki podbudów i nawierzchni:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- cięcie nawierzchni/podbudów z mieszanek mineralno-asfaltowych / betonowych
- rozkucie, zerwanie i rozebranie podbudowy/nawierzchni,
- ew. presortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywóz materiału z rozbiórki na składowisko określone w pkt 5.2 wraz z kosztami składowania,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

– roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-D-95017 - Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
2. PN-D-96000 - Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3. PN-D-96002 - Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4. PN-H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5. PN-H-74220 - Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6. PN-H-93401 - Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7. PN-H-93402 - Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8. BN-87/5028-12 - Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**D.04.02.01 – WARSTWA ODCINAJĄCA Z GEOWŁÓKNINY**

D.04.02.01 – WARSTWA ODCINAJĄCA Z GEOWŁÓKNINY .....	123
1. Wstęp .....	124
1.1 Przedmiot STWiORB .....	124
1.2 Zakres stosowania STWiORB .....	124
1.3 Zakres robót objętych STWiORB .....	124
1.4 Określenia podstawowe .....	124
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	124
2. Materiały .....	124
2.1 Geowłóknina separacyjna(rozdzielająca) .....	124
2.1.1. Informacje uzupełniające dla Wykonawców .....	125
2.2 Elementy mocujące geowłókninę do podłoża .....	126
2.3 Piasek do wyrównania podłoża .....	126
3. Sprzęt .....	126
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	126
3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót .....	126
4. Transport .....	126
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	126
4.2 Transport materiałów .....	126
5. Wykonanie robót .....	127
5.1 Ogólne zasady wykonania robót .....	127
5.2 Zasady wykonywania robót .....	127
5.3 Roboty przygotowawcze .....	127
5.4 Ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny .....	127
5.5 Roboty wykończeniowe .....	127
6. Kontrola jakości robót .....	127
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	127
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót .....	127
6.3 Badania w czasie robót .....	128
6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	128
7. Obmiar robót .....	128
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót .....	128
7.2 Jednostka obmiarowa .....	128
8. ODBIÓR ROBÓT .....	128
8.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	128
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	128
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	129
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	129
9.2 Cena jednostki obmiarowej .....	129
9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	129
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	129
10.1 Normy .....	129
10.2 Inne dokumenty .....	129

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej z geowłókniny podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce nr 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy odcinającej z geowłókniny, pełniącej funkcje separacyjną warstw ulepszanego podłoża i warstw konstrukcji nawierzchni od podłoża gruntowego.

### 1.4 Określenia podstawowe

- Warstwa odcinająca - warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub warstwę ulepszanego podłoża, o ile wykonane są z materiału ziarnistego, od przenikania do nich drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego. Materiałami do wykonania warstwy odcinającej mogą być geotekstylia (geowłókniny i geotkaniny separacyjne) lub w ekonomicznie uzasadnionych przypadkach odpowiednio uziarniony piasek.
- Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca) – materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.
- Funkcja separacyjna (rozdzielająca) – wykorzystanie geowłókniny do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu).

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.1 Geowłóknina separacyjna(rozdzielająca)

Rodzaj geowłókniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej i niniejszej STWiORB.

Do wykonania robót należy użyć geowłókniny. Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby. Nie przewiduje się możliwości zastosowania wyrobów z włókien długich, zgrzewanych termicznie lub klejonych w wyroby o bardzo małej poziomej wodoprzepuszczalności.

Materiał nie może mieć dziur, przecięć itp. uszkodzeń mechanicznych oraz fałd i wybrzuszeń.

Tablica 1. Charakterystyka techniczna materiału - parametry materiałowe i zaopatrzeniowe

Właściwości		Jednostka	Wartość deklarowana	Tolerancja
Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż / wszerz):	≥	kN/m	<b>12,0/12,0</b>	-1,6/-1,6
Wydłużenie względne: - wzdłuż	≤	%	<b>38</b>	+9
- wszerz	≤		<b>50</b>	+12
Odporność na przebicie dynamiczne (metoda spadającego stożka):	≤	mm	<b>26</b>	+5,0
Odporność na przebicie statyczne (CBR):	≥	N	<b>1800</b>	-180
Umowny wymiar porów $O_{90\%}$ :		μm	<b>75</b>	±23
Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu:	≥	m/s	<b>0,05</b>	-0,02
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	≥	$m^2/s \times 10^{-6}$	<b>0,5</b>	-0,2
Masa powierzchniowa		$g/m^2$	<b>150</b>	±15
Grubość pod obciążeniem 2 kPa:		mm	<b>0,8</b>	±0,16

Parametry geowłókniny przedstawione w Tab. 1 należy traktować jako minimum wymagań technicznych dla zastosowania w tym projekcie. Materiały nie spełniające standardu wykonania, tzn. nie spełniające wymagań podanych w niniejszej specyfikacji, nie mogą być zastosowane przez Wykonawcę.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geowłókniny. Materiał należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Rolki powinny być układane zgodnie z zaleceniami producenta. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

### 2.1.1. Informacje uzupełniające dla Wykonawców

#### **Zakup materiału – niezbędne informacje**

Wykonawca powinien zwrócić się do wybranego producenta i/lub dostawcy dysponującego wyrobem o charakterystyce j.w. w celu uzyskania informacji dotyczących:

- współczynników materiałowych;
- parametrów technicznych oraz zaopatrzeniowych;
- kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu,
- ilości ewentualnych koniecznych materiałów pomocniczych (szpilki, gwoździe, szalunki itp.).

#### **Odbiór materiału – informacje na opakowaniu**

Wykonawca powinien wymagać od dostawcy aby na każdym opakowaniu dostarczanych geowłóknin była umieszczona etykieta zawierająca minimum następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie rodzaju i odmiany wyrobu,

- datę produkcji,
- numer rolki,
- wymiary w rolce (szerokość i długość),
- masę rolki,
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, że wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej,
- (względnie) indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jej numer.

### **2.2 Elementy mocujące geowłókninę do podłoża**

Do przytwierdzania geowłókniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych średnicy około 12÷16 mm. Pręt powinien być zastrzony i mieć długość min. 30 cm. Pręt powinien mieć część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp.

Elementy mocujące stosuje się na zakładach i krawędziach pasów geowłókniny.

### **2.3 Piasek do wyrównania podłoża**

Przy wyrównywaniu podłoża należy stosować piasek, nie zawierający kamieni lub elementów obcych, mogących uszkodzić geowłókninę.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- układarki do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geowłókniny ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- drobny sprzęt pomocniczy, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2 Transport materiałów**

Materiały sypkie (np. piasek) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Geowłóknina może być transportowana dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, chroniącą przed uszkodzeniem i negatywnym działaniem promieniowania słonecznego,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i nadmiernym ogrzaniem,
- ułożenia rolek poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę,
- przestrzegania zaleceń producenta, dotyczących warunków przewozu geowłókniny,
- niedopuszczenia do porozrywania i podziurawienia opakowania z folii w czasie wyładowywania geowłókniny ze środka transportu.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2 Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny,
3. roboty wykończeniowe.

### **5.3 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, korzenie, większe kamienie, które mogłyby uszkodzić geowłókninę,
- wyrównać powierzchnie gruntu podłoża, np. przez ścięcie łyżką lub przez ułożenie warstwy piasku grubości około 5 cm rozłożonego ręcznie bez zagęszczania.

### **5.4 Ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny**

Geowłókninę należy układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie szpuli, lekko ją naciągając. Zaleca się sporządzić plan układania, określający wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia itp.

Folię, w którą są zapakowane rolki geowłókniny, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Geowłókninę należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30÷50 cm. W niektórych przypadkach pasma można układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić geowłókniny.

Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5÷3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów i maszyn budowlanych bezpośrednio po ułożonej geowłókninie.

### **5.5 Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonych w czasie robót elementów robót,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Oczyszczenie i wyrównanie podłoża	Całe podłoże	Wg pktu 5.3
3	Prawidłowość ułożenia geowłókniny	Jw.	Wg pktu 5.4
4	Zabezpieczenie geowłókniny przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, ew. balastu itp.	Jw.	Wg pktu 5.4
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów i maszyn	Jw.	Wg pktu 5.4
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5

## 7. Obmiar robót

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy odcinającej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Jeżeli ww. warunki odbioru robót dały wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ww. warunkami odbioru i przedstawić je do ponownego odbioru.

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.

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie podłoża.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geowłókniny według wymagań dokumentacji projektowej i STWiORB,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### 9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN ISO 10319	Geotekstylii – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-EN ISO 12236	Geotekstylii i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
PN-EN ISO 12956	Geotekstylii i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystycznych wymiarów porów

### 10.2 Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.)

**D.04.04.03 – WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ Z CEMENTEM**

D.04.04.03 – WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ Z CEMENTEM.....	130
1. Wstęp .....	132
1.1 Przedmiot STWiORB.....	132
1.2 Zakres stosowania STWiORB .....	132
1.3 Zakres robót objętych STWiORB.....	132
1.4 Określenia podstawowe .....	132
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	133
2. Materiały .....	134
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	134
2.2 Materiały do wykonania robót.....	134
2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową.....	134
2.2.2 Materiały wchodzące w skład mieszanki .....	134
2.2.3Kruszywa.....	134
2.2.4 Cement.....	136
2.2.5 Woda zarobowa.....	136
2.2.6 Dodatki.....	136
2.2.7Domieszki.....	136
3. Sprzęt.....	136
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	136
3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót .....	136
4. Transport .....	137
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	137
4.2 Transport materiałów.....	137
5. Wykonanie robót.....	137
5.1 Ogólne zasady wykonania robót.....	137
5.2 Zasady wykonywania robót .....	137
5.3 Roboty przygotowawcze.....	137
5.4 Projektowanie mieszanki związanej cementem.....	137
5.5 Odcinek próbny.....	142
5.6 Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża.....	142
5.7 Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki .....	142
5.8 Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem.....	143
5.9 Roboty wykończeniowe .....	143
6. Kontrola jakości robót.....	143
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	143
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót .....	143
6.3 Badania w czasie robót .....	144
6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy mrozochronnej.....	144
6.4.1Szerokość.....	144
6.4.2 Równość podłużna i poprzeczna .....	145
6.4.3 Spadki poprzeczne .....	145
6.4.4 Rzędne wysokościowe .....	145
6.4.5 Ukształtowanie osi w planie.....	145
6.4.6 Grubość warstwy mrozochronnej .....	145
6.4.7 Wytrzymałość na ściskanie $R_c$ .....	145
6.4.8 Zagęszczenie .....	145

7. Obmiar robót.....	145
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót .....	145
7.2 Jednostka obmiarowa.....	145
8. ODBIÓR ROBÓT.....	145
8.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	145
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	145
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	145
9.2 Cena jednostki obmiarowej .....	146
9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	146
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	146
10.1 Normy.....	146
10.2 Inne dokumenty.....	147

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce nr 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

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

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej cementem, tj. mieszanki kruszywa, wody, cementu i ewentualnych dodatków oraz domieszek. Materiał ten wiąże i twardnieje w obecności wody, tworząc stabilne i trwałe struktury.

W mieszance można stosować kruszywo naturalne, kruszywo z recyklingu oraz połączenia tych kruszyw. Do kruszyw mogą należeć kruszywo kamienne, kruszywo żuźlowe z żuźła kawałkowego wielkopieczowego i kruszywo żuźlowe z żuźła stalowniczego, dla rodzajów mieszanek mineralnych 0/31,5 mm, 0/22,4 mm, 0/16 mm, 0/11,2 mm i 0/8 mm.

### **1.4 Określenia podstawowe**

- Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. Warstwa mrozochronna, wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej.
- Warstwa odsączająca - warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni. Rolę warstwy odsączającej może pełnić jedna z warstw: warstwa mrozochronna albo warstwa ulepszanego podłoża. Aby warstwy te mogły pełnić funkcję warstwy odsączającej muszą być wykonane z materiału ziarnistego (mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego) o odpowiednim uziarnieniu i o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 8$  m/dobę.
- Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.
- Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego

obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

- Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
- Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.
- Kruszywo żużlowe z żużla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skryzalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.
- Kruszywo żużlowe z żużla stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skryzalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.
- Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.
- Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.
- Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.
- Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- Warstwa odcinająca - warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub warstwę ulepszanego podłoża, o ile wykonane są z materiału ziarnistego, od przenikania do nich drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego. Materiałami do wykonania warstwy odcinającej mogą być geotekstyli (geowłókniny i geotkaniny separacyjne) lub w ekonomicznie uzasadnionych przypadkach odpowiednio uziarniony piasek.
- Symbole i skróty dodatkowe

% m/m	procent masy,
NR	brak konieczności badania danej cechy,
CBGM	mieszanka związana cementem,
CBR	kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),
$d$	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
$D$	górnny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
H/D	stosunek wysokości do średnicy próbki.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność

z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2 Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiORB, względnie z wymaganiami europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

#### 2.2.2 Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ew. dodatki,
- ew. domieszki.

#### 2.2.3 Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy mrozoochronnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstwy mrozoochronnej z mieszanek związanych cementem

Skróty użyte w tablicy: *Kat.* – kategoria właściwości, *Dekl* – Deklarowana, *wsk.* – wskaźnik, *wsp.* – współczynnik, *roz.* -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 i PN-EN 13242 dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR7	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania dla kruszywa związanego cementem w warstwie mrozoochronnej
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>c</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷5
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. GT <sub>C</sub> NR (tj. brak wymagania)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3*	4.4	Kat. Fl <sub>Dekl</sub> (tj. wsk. płaskości > 50)
Kształt kruszywa grubego –	PN-EN	4.4	Kat. Sl <sub>Dekl</sub> (tj. wsk. kształtu >55)

maksymalne wartości wskaźnika kształtu	933-4*		
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kat. C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Zawartość pyłów <sup>**) w kruszywie grubym</sup>	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f <sub>DEkl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów <sup>**) w kruszywie drobnym</sup>	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f <sub>DEkl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA <sub>60</sub> (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. M <sub>DE</sub> NR (tj. brak wymagania)
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.5 i 7.3.2	Deklarowana
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kruszywo kamienne: kat. AS <sub>0,2</sub> (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS <sub>1,0</sub> (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S <sub>2</sub> (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1	6.4.1	Deklarowana
Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V <sub>5</sub> (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.2 [	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kat. SB <sub>LA</sub> (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%)
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W <sub>242</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6, roz. 7	7.3.2	Kat. W <sub>242</sub> (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤ 2% masy)
Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skąły osadowe: kat. F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> <sup>***</sup> )

Skład mineralogiczny	-	Zał. C pkt C.3.4	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
<p>*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości          **) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych          ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m</p>			

### 2.2.4 Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1, np. CEM I, klasy 32,5 N, 42,5 N, 52,5 N. Przechowywanie cementu dostarczonego:

- w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg – do 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym oraz do terminu trwałości podanego przez producenta w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement na paletach magazynuje się z dopuszczalną wysokością 3 palet, cement niespaletowany układa się w stopy płaskie o liczbie 12 warstw (dla worków trzywarstwowych),
- luzem – przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

### 2.2.5 Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

### 2.2.6 Dodatki

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki.

Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada ona wymaganiom europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

### 2.2.7 Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia stacjonarna lub mobilna do wytwarzania mieszanki,
- przewożne zbiorniki na wodę,
- układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,
- walce wibracyjne, statyczne lub ogumione,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.



## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2 Transport materiałów**

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

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

Inne materiały należy przewozić w sposób zalecony przez producentów i dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2 Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

### **5.4 Projektowanie mieszanki związanej cementem**

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

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki, ilości cementu, ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania warstwy mrozochronnej.

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych  $H/D = 1$ . Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2.

Wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 2.

Tablica 2. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1

Lp.	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie $R_c$ , po 28 dniach, MPa dla próbek walcowych o		Klasa wytrzymałości
	$H/D^a = 2,0$	$H/D^a = 1,0^b$	
1	brak wymagań		C <sub>0</sub>
2	1,5	2,0	C <sub>1,5/2,0</sub>
3	3,0	4,0	C <sub>3/4</sub>
4	5,0	6,0	C <sub>5/6</sub>
5	8,0	10,0	C <sub>8/10</sub>
6	12	15	C <sub>12/15</sub>
7	16	20	C <sub>16/20</sub>
8	20	25	C <sub>20/25</sub>

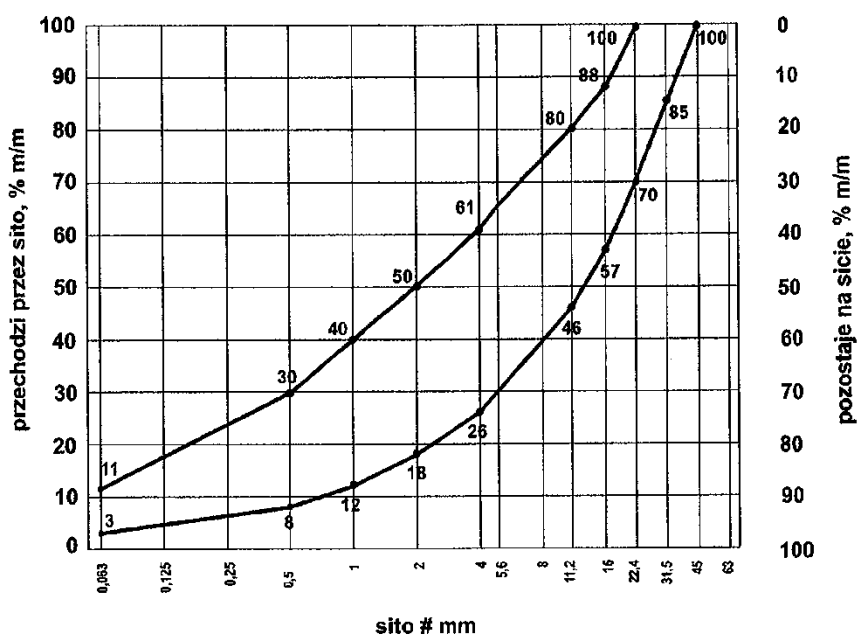
<sup>a</sup>  $H/D$  = stosunek wysokości do średnicy próbki  
<sup>b</sup>  $H/D = 0,8$  do  $1,21$

Dopuszcza się podawanie wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  z dodatkowym indeksem informującym o czasie pielęgnacji, np.  $R_{c7}$ ,  $R_{c14}$ ,  $R_{c28}$ .

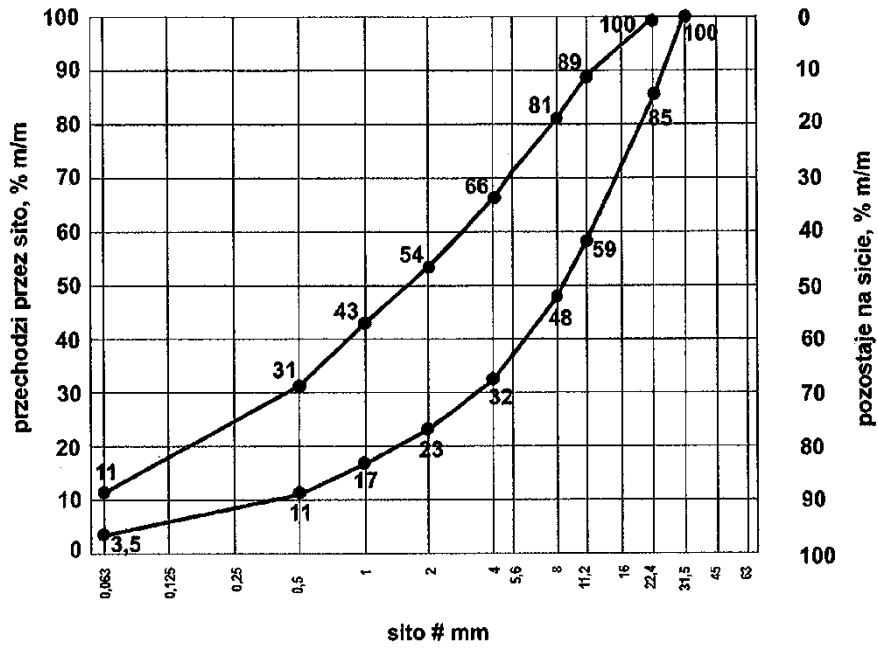
Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

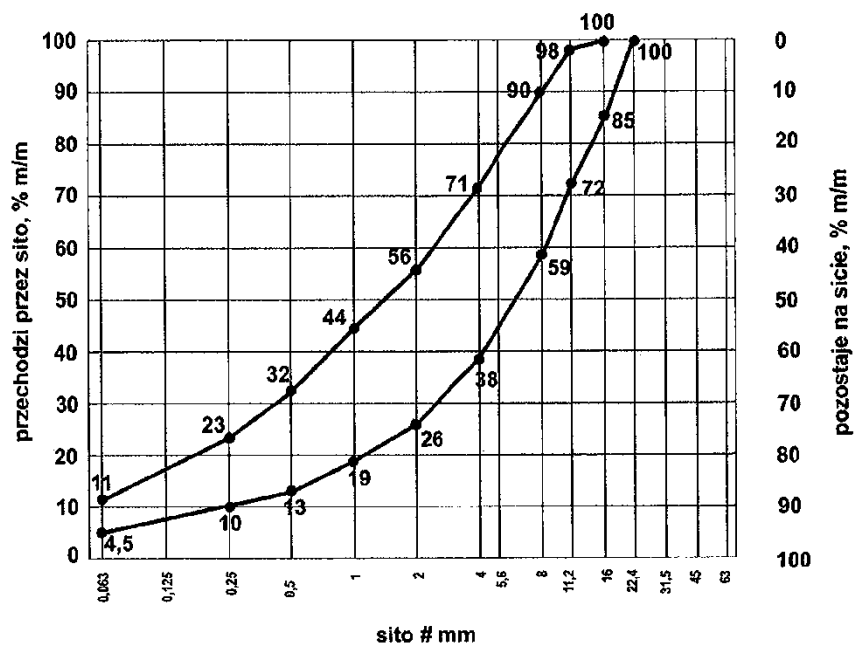
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



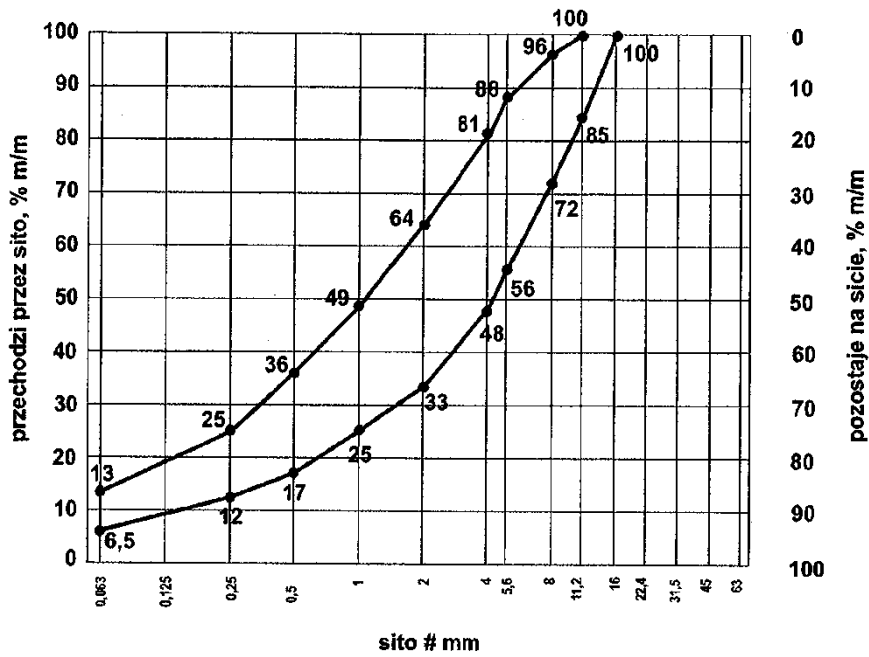
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



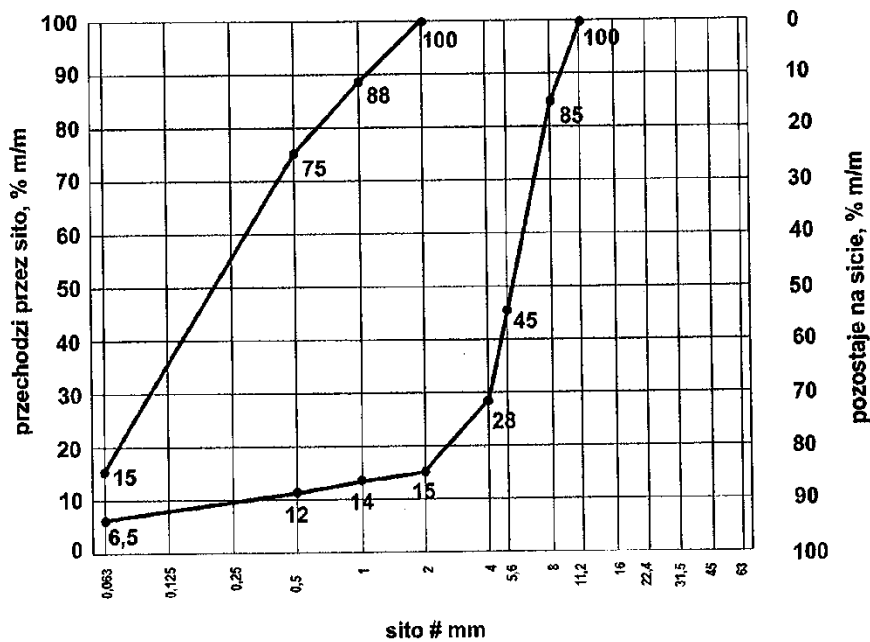
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2 mm



Rys.5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/8 mm

Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabelicy 3.

Tabelica 3. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance wg PN-EN 14227-1

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
< 2,0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tablicy 3, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tablicy 4 niniejszej specyfikacji.

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbkę należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasywanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnej z PN-EN 13286-41. Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41, po 28 dniach pielęgnacji. Dopuszcza się w praktyce wykonawczej stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbki po 28 dniach pielęgnacji.

$$\text{Wskaźnik mrozoodporności} = \frac{R_c^{z-o}}{R_c}$$

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze  $-23 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze  $+18 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 16 godzin. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$ ,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

#### Wymagania wobec mieszanek

Mieszanki związane cementem klasyfikuje się pod względem właściwości wytrzymałościowych mieszanki przez wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie  $R_c$  próbek zgodnie z przyjętym systemem I.

W tablicach 4 ÷ 6 przedstawia się zbiorcze zestawienia wymagań wobec mieszanek wraz z wymaganymi wytrzymałościami na ściskanie.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoochronnej

Lp.	WŁAŚCIWOŚĆ	Wymagania dla ruchu KR1 ÷ KR7
1.0	SKŁADNIKI	
1.1	Cement	wg p. 2.2.4
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.5
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.6

2.0	MIESZANKA	
2.1	Uziarnienie:	krzywe graniczne
	- mieszanka 0/8 mm	wg rys. 5 <sup>*)</sup>
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 3
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości $R_c$ wg tablicy 2	klasa $C_{1,5/2,0} \leq 4 \text{MPa}$
2.5	Mrozoodporność	$\geq 0,6$

<sup>\*)</sup> Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

### 5.5 Odcinek próbny

O konieczności wykonania odcinka próbnego decyduje Inżynier.

Odcinek próbny Wykonawca wykona co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania warstwy mrozochronnej.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

### 5.6 Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Warstwa mrozochronna z mieszanki związanej cementem nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Podłoże pod mieszankę stanowi warstwa ulepszonego podłoża odpowiadająca wymaganiom STWiORB D-04.04.03.

Jeśli warstwa mieszanki kruszywa ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

### 5.7 Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

Mieszankę kruszywa związanej cementem o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszarkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z WT-5 część 5.

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

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można wykonać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inżyniera. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczenie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia dla KR1-KR7:  $I_s \geq 1,0$  według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych. Jeśli jednak w dolnej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **5.8 Pielęgnacja warstwy kruszywa związanej z cementem**

Warstwa kruszywa związanej z cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną,
- b) przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- c) przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
- d) przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
- e) innymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej z cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### **5.9 Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wskazaniem Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Tablica 1
4	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła	PN-EN 1008
5	Właściwości cementu	Dla każdej partii	PN-EN 197-1
6	Uziarnienie mieszanki	2 razy dziennie	Rys. 1 ÷ 5
7	Wilgotność mieszanki	Jw.	Wilgotność optymalna z tolerancją +10%, -20%
8	Grubość warstwy podbudowy	Jw.	Tolerancja $\pm 1$ cm
9	Zagęszczenie warstwy mieszanki	Jw.	1,00 Proctora (p. 5.7)
10	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie	3 próbki dziennie	PN-EN 13286-41
11	Oznaczenie mrozoodporności	Na zlecenie Inżyniera	p. 5.4
12	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Według punktu 5.9

### 6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych warstwy mrozoochronnej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozoochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
3	Równość poprzeczna	Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100m
7	Grubość warstwy mrozoochronnej	w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup>
8	Wytrzymałość na ściskanie R <sub>c</sub>	2 razy na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>
9	Zagęszczenie	2 razy na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.1 Szerokość

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



#### **6.4.2 Równość podłużna i poprzeczna**

Wymagania dotyczące nierówności podłużnych i poprzecznych zawarte zostały w Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.

#### **6.4.3 Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy mrozochronnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.4 Rzędne wysokościowe**

Wymagania dotyczące rzędnych wysokościowych zawarte zostały w Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.

#### **6.4.5 Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy mrozochronnej w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.6 Grubość warstwy mrozochronnej**

Grubość warstwy mrozochronnej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż: +10%, -15%.

#### **6.4.7 Wytrzymałość na ściskanie $R_c$**

Wytrzymałość na ściskanie określa się zgodnie z PN-EN 13286-41 oraz pkt 5.4 niniejszej specyfikacji. Wytrzymałość na ściskanie warstwy mrozochronnej powinna spełniać wymagania tablicy 4.

#### **6.4.8 Zagęszczenie**

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z pkt. 5.7.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy mrozochronnej z mieszanki związanej z cementem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Jeżeli ww. warunki odbioru robót dały wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ww. warunkami odbioru i przedstawić je do ponownego odbioru.

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**

#### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

## 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki,
- przygotowanie mieszanki, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy mrozoochronnej w czasie robót,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- odwiezienie sprzętu,
- roboty wykończeniowe,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i postanowień Inżyniera.

## 9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania

PN-EN 1008	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 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 13286-41	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
PN-EN 13286-50	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
PN-EN 14227-1	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem
PN-EN 14227-10	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Specyfikacja – Część 10: Grunty stabilizowane cementem

## 10.2 Inne dokumenty

- Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych – WT-5 2010 Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.)

**D.04.07.02 – POBUDOWA ZASADNICZA I POBOCZE Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

D.04.07.02 – POBUDOWA ZASADNICZA I POBOCZE Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ .....	148
1. Wstęp .....	150
1.1 Przedmiot STWiORB.....	150
1.2 Zakres stosowania STWiORB .....	150
1.3 Zakres robót objętych STWiORB.....	150
1.4 Określenia podstawowe .....	150
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	151
2. Materiały .....	151
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	151
2.2 Materiały do wykonania robót.....	152
2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową.....	152
2.2.2 Materiały wchodzące w skład mieszanki .....	152
2.2.3Kruszywa.....	152
2.2.4 Woda do zraszania kruszywa .....	154
3. Sprzęt .....	154
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	154
3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót .....	154
4. Transport .....	154
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	154
4.2 Transport materiałów .....	154
5. Wykonanie robót.....	154
5.1 Ogólne zasady wykonania robót.....	154
5.2 Zasady wykonywania robót .....	154
5.3 Roboty przygotowawcze.....	155
5.4 Projektowanie mieszanki niezwiązanej.....	155
5.4.1 Postanowienia ogólne .....	155
5.4.2 Wymagania wobec mieszanek .....	155
5.5 Odcinek próbny.....	159
5.6 Przygotowanie podłoża .....	160
5.7 Wytwarzanie mieszanki kruszywa .....	160
5.8 Wbudowanie mieszanki kruszywa .....	160
5.9 Nośność i zagęszczanie mieszanki kruszywa .....	161
5.10 Utrzymanie wykonanej warstwy.....	161
5.11 Impregnacja podbudowy zasadniczej.....	161
5.12 Roboty wykończeniowe .....	161
6. Kontrola jakości robót.....	162
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	162
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót .....	162
6.3 Badania w czasie robót .....	162
6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy zasadniczej.....	162
6.4.1 Szerokość.....	163
6.4.2 Równość podłużna i poprzeczna .....	163
6.4.3 Spadki poprzeczne .....	163
6.4.4 Rzędne wysokościowe .....	163
6.4.5 Ukształtowanie osi w planie.....	163
6.4.6 Grubość podbudowy zasadniczej.....	163

6.4.7 Nośność i zagęszczenie .....	163
6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy zasadniczej.....	163
6.5.1 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy zasadniczej.....	163
6.5.2 Niewłaściwa grubość podbudowy zasadniczej.....	163
6.5.3 Niewłaściwa nośność na powierzchni podbudowy zasadniczej.....	164
7. Obmiar robót.....	164
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót .....	164
7.2 Jednostka obmiarowa.....	164
8. ODBIÓR ROBÓT.....	164
8.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	164
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	164
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	164
9.2 Cena jednostki obmiarowej .....	164
9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	165
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	165
10.1 Normy.....	165
10.2 Inne dokumenty.....	166

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej i pobocza z mieszanki niezwiązanej podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce nr 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej i pobocza dla KR1 z mieszanki niezwiązanej, tj. ziarnistego materiału o określonym składzie ziarnowym, w procesie technologicznym polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności kruszywa.

### 1.4 Określenia podstawowe

- Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.
- Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.
- Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.
- Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.
- Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
- Kruszywo kamienne – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.
- Kruszywo żuźlowe z żużla wielkopieczowego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciepłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.
- Kruszywo żuźlowe z żużla stalowniczego – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$  oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciepłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

- Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz  $D$  (górnego) większym niż 2 mm.
- Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.
- Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.
- Destrukt asfaltowy – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednorodniony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4  $D$  mieszanki niezwiązanej).
- Kruszywa słabe – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszonego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej STWiORB. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.
- Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych. W przypadku wzmocnienia, konstrukcję istniejącej nawierzchni drogi uważa się za podbudowę.
- Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.
- Symbole i skróty dodatkowe  
% m/m procent masy,  
NR brak konieczności badania danej cechy,  
CRB kalifornijski wskaźnik nośności, %  
SDV obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,  
K współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004 [21],  
 $D_{15}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której wykonano warstwę podłoża lub nawierzchni,  
 $d_{85}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża,  
 $d_{50}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża,  
 $O_{90}$  umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny, odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża), zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB ST - 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2 Materiały do wykonania robót

### 2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz STWiORB.

### 2.2.2 Materiały wchodzące w skład mieszanki

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązane są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

### 2.2.3 Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do podbudowy zasadniczej przedstawia tabela 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 i niniejszą STWiORB.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 i PN-EN 13242 wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w podbudowie zasadniczej

*Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział*

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania na poboczach oraz w podbudowie zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR7	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>c</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>f</sub> 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷3
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. G <sub>Tc</sub> 20/15 (tj. dla stosunku D/d $\geq 2$ i sita o pośrednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą $\pm 15\%$ )
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. G <sub>Tf</sub> 10 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 10\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 3\%$ ).Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>TA</sub> 20 (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 20\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 4\%$ )
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3	4.4	Kat. F <sub>I50</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika płaskości wynosi $\leq 50$ )
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4	4.4	Kat. S <sub>I55</sub> (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi $\leq 55$ )
Kategorie procentowych zawartości	PN-EN	4.5	Kat. C <sub>90/3</sub> (tj. masa ziarn przekruszonych lub



ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	933-5		łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3 %)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA <sub>40</sub> (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles ≤ 40 **)
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. M <sub>DE</sub> Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala >50))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.5 i 7.3.2	Kat. W <sub>cm</sub> NR (tj. brak wymagania) kat. WA <sub>242</sub> ***) (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤2% masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kat. AS <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kat. S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz.19.3	6.4.2.1	Kat. V <sub>5</sub> (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2 [	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kat. SB <sub>LA</sub> Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), skąły osadowe: kat. F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> ****)
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych **) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa			

charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$   
\*\*\*) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność  
\*\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

### 2.2.4 Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- d) zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych,

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2 Transport materiałów

Materiały sypkie - kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wskazany jest transport samowładowczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazd musi spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wykonanie warstwy odcinającej,
5. wbudowanie mieszanki,
6. roboty wykończeniowe.

### 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

### 5.4 Projektowanie mieszanki niezwiązanej

#### 5.4.1 Postanowienia ogólne

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

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy zasadniczej.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

#### 5.4.2 Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

1. 0/31,5 mm,
2. 0/45 mm,
3. 0/63 mm.

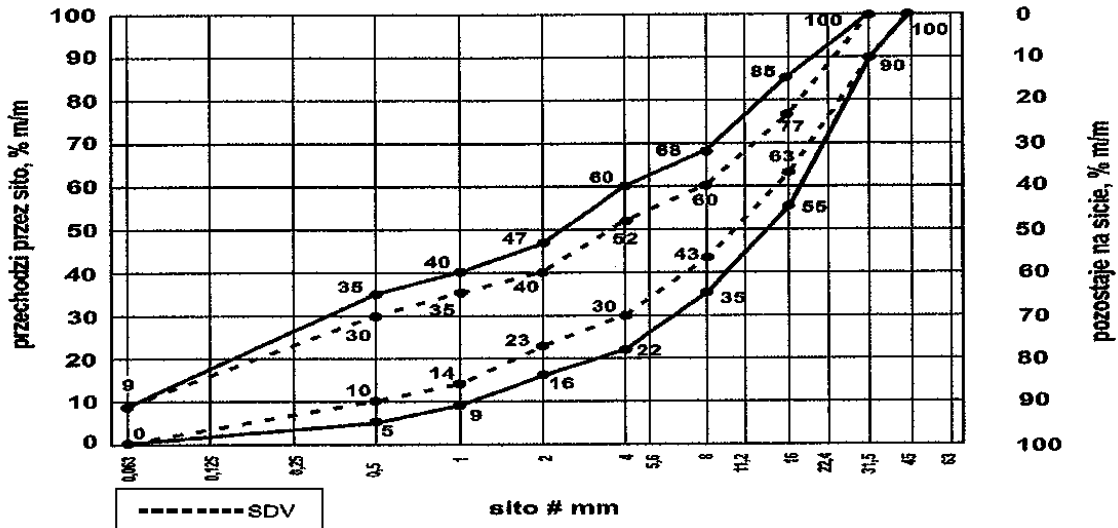
Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy zasadniczej, podane w tablicy 4, odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2

Zawartość pyłów w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej, określana wg PN-EN 933-1, powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

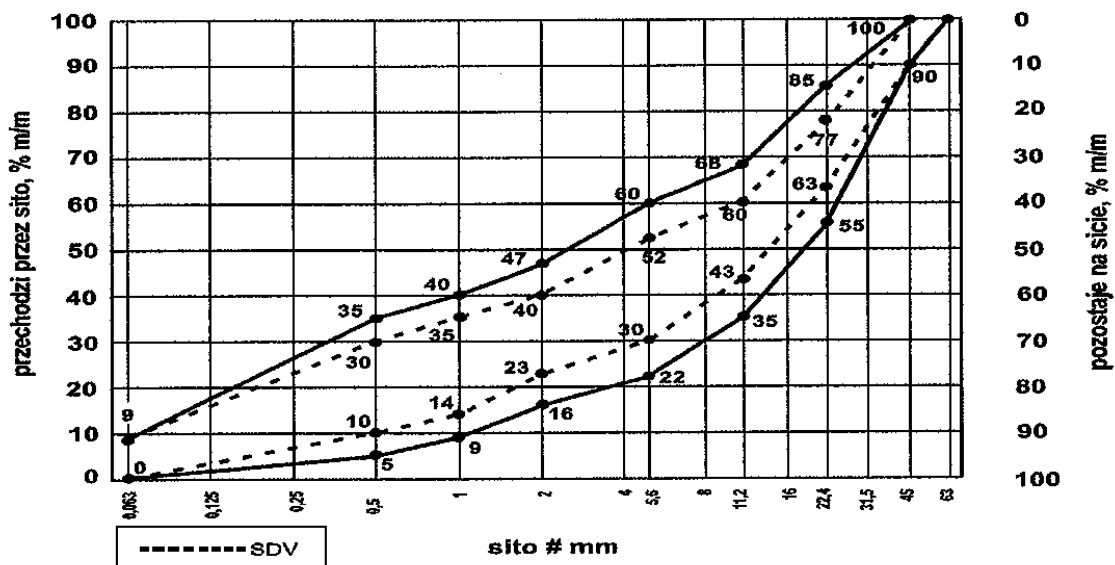
Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN

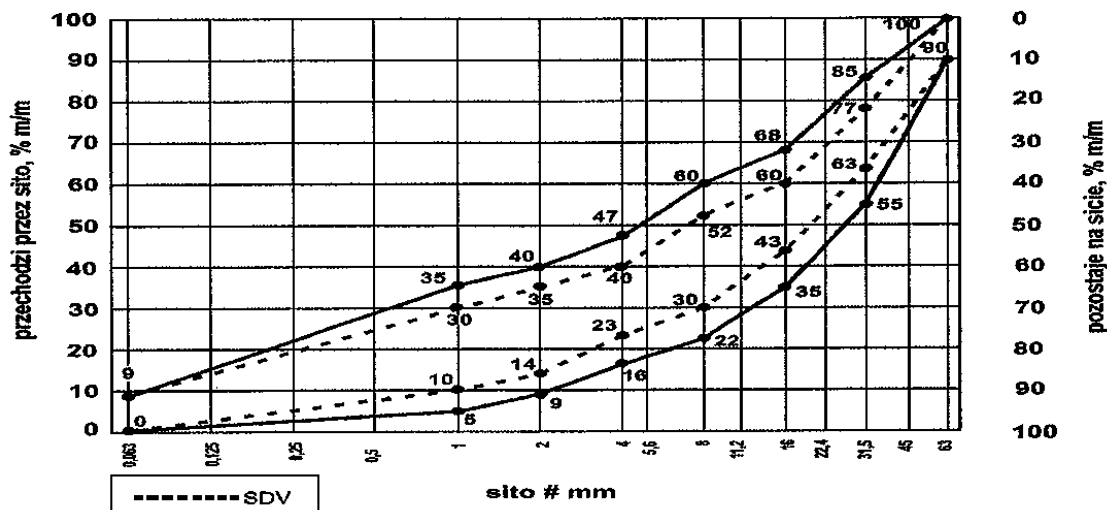
933-1. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷3, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. Na rysunkach 1÷3 pokazano również (liniami przerywanymi SDV) obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklorować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷3.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/31,5 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/45 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanej 0/63 mm do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-	-
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	-
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1÷3) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora

według PN-EN 13286-2. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tabelicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47, a wymaganie przyjmując wg tabelicy 4.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania podbudowy zasadniczej układanej bezpośrednio na podłożu gruntowym, powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową zasadniczą oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

$$D_{15} / d_{85} \leq 5$$

w której:

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy,

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tabelicy 4.

#### Istotne cechy środowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę ekologiczną takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

#### Wymagania wobec mieszanek

W tabelicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej.

Tabela 4. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podbudowy zasadniczej  
Skróty użyte w tabelicy: Kat.–kategoria właściwości, wsk.– wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego dla pobocza i w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR7	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF <sub>9</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 9%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>*)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>**)</sup> powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷3
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez	4.4.2	Wg tab. 2

producenta wartością (S)		
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Wg tab. 3
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>***</sup> ), co najmniej	4.5	45
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kat. nie wyższa niż		Kat. LA <sub>35</sub> (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 35)
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kat. M <sub>DE</sub>		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1		Kat. F4 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy ≤ 4)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		≥ 80
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s	4.5	Brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy środowiskowe	4.5	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

<sup>\*)</sup> Gdy wartości obliczone z  $1,4D$  oraz  $d/2$  nie są dokładnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następnny niższy wymiar sita. Jeśli  $D=90$  mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nadziarna.

<sup>\*\*)</sup> Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito  $D$  może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

<sup>\*\*\*)</sup> Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

### 5.5 Odcinek próbny

O konieczności wykonania odcinka próbnego decyduje Inżynier.

Odcinek próbny Wykonawca wykona co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania mieszanki kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki kruszywa 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 wyrobów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy zasadniczej po zaakceptowaniu odcinka

próbne przez Inżyniera.

### **5.6 Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę zasadniczą stanowi warstwa mrozochronna odpowiadająca wymaganiom STWiORB D-04.05.01.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Rodzaj sprzętu należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem warstwy podbudowy zasadniczej.

Po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoże powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeśli uległo ono nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania warstwy podbudowy zasadniczej można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

### **5.7 Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładową kontrolę produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 załącznik B.

### **5.8 Wbudowanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyleń podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy



wyrównać lokalne wgłębienia.

### 5.9 Nośność i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w niniejszej STWiORB wskaźnika zagęszczenia, tj. dla KR1-KR4:  $I_s \geq 1,0$ , dla KR5-KR7:  $I_s \geq 1,3$ .

Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

Kontrolę zagęszczenia warstw stabilizowanych można też oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg PN-S-02205 stosując płytę  $\varnothing 30$ cm. W takim przypadku wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,15 – 0,25MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeń jednostkowych doprowadzając obciążenie końcowe do 0,35MPa. Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_1} D \quad E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_2} D$$

gdzie:

E1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

Dp - różnica nacisków w cyklu obciążania w przedziale 0,15 – 0,25 MPa[MPa],

Ds1 - przyrost osiadań w pierwszym cyklu obciążania [mm],

Ds2 - przyrost osiadań w drugim cyklu obciążania[mm],

D - średnica płyty [mm] (D = 300 mm).

Wskaźnik odkształcenia  $l_o = E_2/E_1$ , charakteryzujący zagęszczenie, powinien być nie większy niż 2,2.

Sprawdzenie wymaganej nośności wykonać na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , w miejscach wskazanych przez Inżyniera, na górnej powierzchni podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej.

Nośność na górnej powierzchni podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej powinna być zgodna z wymogami podanymi być zgodna z wymogami podanymi w dokumentacji projektowej.

### 5.10 Utrzymanie wykonanej warstwy

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

### 5.11 Impregnacja podbudowy zasadniczej

Jeśli nie przewiduje się układania warstw asfaltowych bezpośrednio po zagęszczeniu podbudowy zasadniczej można, po zaakceptowaniu przez Inżyniera, zaimpregnować podbudowę zasadniczą asfaltem 160/220 w ilości około 1,0 kg/m<sup>2</sup>, albo emulsją kationową z przysypaniem piaskiem gruboziarnistym w ilości około 5 kg/m<sup>2</sup>.

### 5.12 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

– odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,

- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie właściwości określone w tablicy 1 niniejszej STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działce roboczej	Wg tablicy 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość pyłów w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	Jw.
11	Inne właściwości mieszanki	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
12	Cechy środowiskowe	Wg ustalenia Inżyniera	Jw.
13	Roboty wykończeniowe	Ocena ciągła	Wg pktu 5.12

### 6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy zasadniczej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podbudowy zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
3	Równość poprzeczna	Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Wg Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100m
7	Grubość podbudowy zasadniczej	w 3 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup>
8	Nośność i zagęszczenie	2 razy na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.1 Szerokość

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy zasadniczej powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.2 Równość podłużna i poprzeczna

Wymagania dotyczące nierówności podłużnych i poprzecznych zawarte zostały w Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.

#### 6.4.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne podbudowy zasadniczej powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.4 Rzędne wysokościowe

Wymagania dotyczące rzędnych wysokościowych zawarte zostały w Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.

#### 6.4.5 Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.6 Grubość podbudowy zasadniczej

Grubość podbudowy zasadniczej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż: +10%, -10%.

#### 6.4.7 Nośność i zagęszczenie

Nośność i zagęszczenie powinno odpowiadać wartościom podanym w pkt 5.9.

### 6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy zasadniczej

#### 6.5.1 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy zasadniczej

Wszystkie powierzchnie warstwy, 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 warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie jej na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2 Niewłaściwa grubość podbudowy zasadniczej

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę. 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 na powierzchni podbudowy zasadniczej**

Jeżeli na zagęszczonej podbudowie zasadniczej stwierdzi się, że nośność badana na jej górnej powierzchni jest mniejsza niż określona w pkt 5.9, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

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

## **7. Obmiar robót**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Jeżeli ww. warunki odbioru robót dały wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ww. warunkami odbioru i przedstawić je do ponownego odbioru.

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**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża, w tym ewentualne doprowadzenie go do wymaganej nośności,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- ew. rozłożenie geosyntetyków,
- rozłożenie mieszanki,

- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy zasadniczej w czasie robót,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i postanowień Inżyniera.

### **9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Wymagania
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora

PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego

### **10.2 Inne dokumenty**

- Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych – WT-4 2010 Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.)

**D.05.03.23 – NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

D.05.03.23 – NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ .....	167
1. WSTĘP .....	169
1.1 Przedmiot STWIORB.....	169
1.2 Zakres stosowania STWIORB .....	169
1.3 Zakres robót objętych STWIORB .....	169
1.4 Określenia podstawowe .....	169
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót .....	169
2. MATERIAŁY .....	169
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	169
2.2. Betonowa kostka brukowa.....	169
2.2.1. probata techniczna .....	169
2.2.2. Klasyfikacja betonowej kostki brukowej.....	169
2.3. Brukowa kostka betonowa.....	170
2.3.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta .....	170
2.3.2. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających.....	170
2.3.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu – załącznik F wg PN-EN 1338.....	170
2.3.4. Odporność na ścieranie.....	170
2.3.5. Wygląd.....	170
2.3.6. Tekstura.....	171
2.3.7. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin .....	171
2.3.8. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	171
2.4. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnie z betonowej kostki brukowej.....	171
2.5. Krawężniki, obrzeża .....	171
3. SPRZĘT .....	171
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	171
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni .....	171
4. Transport .....	171
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	171
4.2. Transport materiałów.....	171
5. WYKONANIE ROBÓT .....	172
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	172
5.2. Podbudowa.....	172
5.3. Podłoże i koryto.....	172
5.4. Konstrukcja nawierzchni .....	172
5.5. Podbudowa.....	172
5.6. Obramowanie nawierzchni .....	172
5.7. Podsypka.....	172
5.8. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych .....	173
5.8.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.....	173
5.8.2. Warunki atmosferyczne .....	173
5.8.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.....	173
5.8.4. Ubicie nawierzchni z kostek .....	174
5.8.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne .....	174
5.9. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu .....	174
6. Kontrola jakości robót.....	174
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	174

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	174
6.3. Badania w czasie robót .....	174
6.4. Badania wykonanych robót .....	175
7. Obmiar Robót .....	175
7.1. Jednostka obmiarowa.....	175
8. Odbiór Robót .....	175
9. Podstawa płatności.....	175
9.1. Cena jednostkowa .....	176
10. Przepisy związane.....	176



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej, podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2 Zakres stosowania STWIORB**

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

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### **1.3 Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- szarej grubości 8cm na podsypce cementowo – piaskowej gr. 5cm z wypełnieniem spoin piaskiem.

### **1.4 Określenia podstawowe**

- Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2.2. Betonowa kostka brukowa**

#### **2.2.1. probata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### **2.2.2. Klasyfikacja betonowej kostki brukowej**

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne:

1. odmiana:

kostka dwuwarstwowa z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górna) zwykle barwiona grubości min 4 mm,

2. barwa:

kostka kolorowa z betonu barwionego ,

3. wymiary:

8 cm – (kostka czerwona);

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału (brukowej kostki betonowej, cementu, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

### 2.3. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki o grubości 8cm.

Wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej powinny spełniać wymagania w normie PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

#### 2.3.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Tablica 1.

Grubość kostki mm	Załącznik wg PN-EN-1338	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100 mm	C	± 2	± 2	± 3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm				

#### 2.3.2. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających

Tablica 2.

Klasa	Załącznik wg PN-EN-1338	Ubytek masy po badaniu
3	D	wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>

Alternatywnie można wykonać badanie stopnia mrozoodporności kostek betonowych zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %.

#### 2.3.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu – załącznik F wg PN-EN 1338

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu i poddawaniu normalnej konserwacji.

Alternatywnie można wykonać badanie wytrzymałości na ściskanie kostek oraz nasiąkliwość:

dla kostek grubości 6 cm – klasa 35 MPa - nasiąkliwość kostek poniżej 5%,

dla kostek grubości 8 cm – klasa 50 MPa - nasiąkliwość kostek poniżej 5%.

#### 2.3.4. Odporność na ścieranie

Tablica 3.

Klasa	Załącznik wg PN-EN-338	Wymagania	
3	H	Pomiar wykonany na tarczy	
		szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhmego)
		≤ 20 mm	≤ 18 000mm <sup>3</sup> / 5000 mm <sup>2</sup>

#### 2.3.5. Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników

atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

#### **2.3.6. Tekstura**

Zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

#### **2.3.7. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin**

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową, mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku zgodnie z normą PN-B-06712, cementu zgodnie z normą PN-EN-197-1, woda zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1008.

#### **2.3.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Piasek należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji. Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

#### **2.4. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnie z betonowej kostki brukowej**

Materiały do podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.5. Krawężniki, obrzeża**

Należy zastosować krawężniki i obrzeża zgodnie z dokumentacją projektową, powinny one spełniać wymagania podane w odpowiedniej STWIORB.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczenia nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne płytowe z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem wykruszaniem naroży. Wykonanie koryta podbudowy powinno spełniać wymagania podane w odpowiedniej STWIORB.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety

transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej STWIORB.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Podbudowa**

Podbudowa powinna być wykonana zgodnie z odpowiednią STWIORB.

### **5.3. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWIORB 04.01.01.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.4. Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy (warstwy wyrównawczej), podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin piaskiem, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej i cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. wypełnienie piaskiem szczelin,
6. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### **5.5. Podbudowa**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową a wymagania powinny odpowiadać odpowiedniej STWIORB.

### **5.6. Obramowanie nawierzchni**

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

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.

### **5.7. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin piaskiem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

## **5.8. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

### **5.8.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2. oraz dokumentacji projektowej oraz deseni ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi Nadzoru. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

### **5.8.2. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0oC do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

### **5.8.3. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10mm 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

podsypance piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.8.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubitie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.8.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3mm do 5mm. W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmięceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

#### 5.9. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Utrzymywać nawierzchnie w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- (a) w zakresie betonowej kostki brukowej:
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pkt 2.0,
- (b) w zakresie innych materiałów:
- sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych krawężników, obrzeży według odpowiednich STWIORB,
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

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 4  
Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg pkt 5.3.	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg pkt.5.2	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg odpowiedniej STWIORB	
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	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją	Sukcesywnie na każdej działce	-

projektową	roboczej	
b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
d) równość w profilu podłużnym wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przyziarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przyziarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przyziarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, 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 5.8.5

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej zagęszczeniem,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą STWIORB.

### 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.



**D.06.01.01 – UMOCNIE NIE SKARP ROWÓW I ŚCIEKÓW**

D.06.01.01 – UMOCNIE NIE SKARP ROWÓW I ŚCIEKÓW .....	177
1. WSTĘP.....	178
1.1 Przedmiot STWIORB.....	178
1.2 Zakres stosowania STWIORB.....	178
1.3 Zakres robót objętych STWIORB .....	178
1.4 Określenia podstawowe .....	178
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót .....	179
2 MATERIAŁY .....	179
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	179
2.2 Rodzaje materiałów .....	179
2.3 Ziemia urodzajna (humus).....	179
2.4 Nasiona traw .....	179
2.5 Brukowiec.....	179
2.6 Kruszywo.....	179
2.7 Cement.....	179
2.8 Zaprawa cementowa .....	180
3 Sprzęt.....	180
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	180
3.2 Sprzęt do wykonania robót.....	180
4. TRANSPORT .....	180
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	180
4.2. Transport materiałów .....	180
4.1.1. Transport nasion traw .....	180
4.1.2. Transport kruszywa .....	180
4.1.3. Transport cementu .....	180
4.1.4. Transport brukowca.....	180
5. WYKONANIE ROBÓT .....	180
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	180
5.2. Humusowanie.....	180
5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi .....	181
5.4. Brukowanie.....	181
5.4.1. Przygotowanie podłoża .....	181
5.4.2. Podkład.....	181
5.4.3. Układanie brukowca .....	181
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	181
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	181
6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania .....	181
6.3. Kontrola jakości brukowania .....	181
7. OBMIAR ROBÓT.....	182
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	182
7.2. Jednostka obmiarowa.....	182
8. ODBIÓR ROBÓT.....	182
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	182
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	182
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	182
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	182
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	182
10.1. Normy.....	182

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce nr 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### 1.2 Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych

i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

Przez Specyfikacje Techniczne należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” w rozumieniu ustawy Prawo zamówień publicznych.

### 1.3 Zakres robót objętych STWIORB

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

- humusowaniem skarp przy grubości warstwy humusu 10cm,
- plantowaniem powierzchni skarp i dna wykopów wykonywanych mechanicznie,
- brukowaniem.

### 1.4 Określenia podstawowe

- Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.
- Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
- Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
- Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
- Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.
- Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku
- Odwodnienie liniowe - obiekt wybudowany w formie otwartej obudowy konstrukcyjnej u góry przykryty rusztem, służący do przejmowania wód powierzchniowych oraz przeprowadzenia wody małych cieków wodnych,
- Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.
- Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.
- Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.
- Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.
- Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

- Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.
- Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą STWIORB są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- brukowiec,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,

### 2.3 Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Jako ziemię urodzajną należy w pierwszej kolejności wykorzystać ziemię pozyskaną na etapie wykonywania robót przygotowawczych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

(a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

(a) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

(b) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,

(c) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### 2.4 Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### 2.5 Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960

### 2.6 Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996.

Piasek łamany powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

### 2.7 Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1:1997.

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1:1997.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.8 Zaprawa cementowa**

Przy wykonywaniu umocnień rowów należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990

## **3 Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2 Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).
- Ładowarek
- koparek

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.1.1. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### **4.1.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.1.3. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### **4.1.4. Transport brukowca**

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej może sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 10 do 15cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabic (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### 5.4. Brukowanie

#### 5.4.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998

#### 5.4.2. Podkład

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości 10 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty, „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu rowów i ścieków na warstwie podkładu z kruszywa należy ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości 5 cm.

#### 5.4.3. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.4.02. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. W pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, należy ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami mijaly się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWIORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy powierzchni gruntu.

### 6.3. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, brukowanie,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) plantowania powierzchni skarp i dna wykopów oraz korony nasypów,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i podlegających zakryciu podlega:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki i podbudów.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB -00.00.00 „Wymagania ogólne”

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, brukowanie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-12074:1998	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-12099:1997	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN-197-1:2000	Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-P-85012:1992	Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

**D.08.01.01b – KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

D.08.01.01b – KRAWĘŻNIKI BETONOWE.....	183
1. Wstęp .....	185
1.1. Przedmiot STWiORB.....	185
1.2. Zakres stosowania STWiORB .....	185
1.3. Zakres robót objętych STWiORB.....	185
1.4. Określenia podstawowe .....	185
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	185
2. MATERIAŁY .....	185
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	185
2.2. Stosowane materiały .....	185
2.3. Krawężniki/oporniki betonowe – klasyfikacja.....	185
2.4. Krawężniki/oporniki betonowe – wymagania techniczne.....	185
2.4.1. Kształt i wymiary.....	185
2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia .....	185
2.4.3. Składowanie .....	187
2.4.4. Beton do produkcji krawężników/oporników .....	187
2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw .....	187
2.5.1. Cement.....	187
2.5.2. Kruszywo.....	187
2.5.3. Woda.....	187
2.6. Materiały na ławy.....	187
2.7. Masa zalewowa.....	187
3. SPRZĘT .....	187
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	187
3.2. Sprzęt.....	187
4. TRANSPORT .....	187
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	187
4.2. Transport krawężników.....	187
4.3. Transport pozostałych materiałów .....	188
5. WYKONANIE ROBÓT .....	188
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	188
5.2. Wykonanie koryta pod ławy .....	188
5.3. Wykonanie ław.....	188
5.3.1. Ława betonowa .....	188
5.4. Ustawienie krawężników betonowych .....	188
5.4.1. Zasady ustawiania krawężników .....	188
5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej.....	188
5.4.3. Wypełnianie spoin .....	188
6. Kontrola jakości robót.....	189
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	189
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	189
6.2.1. Badania krawężników .....	189
6.2.2. Badania pozostałych materiałów .....	189
6.3. Badania w czasie robót .....	189
6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę.....	189
6.3.2. Sprawdzenie ław .....	189

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników .....	189
7. OBMIAR ROBÓT .....	190
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	190
7.2. Jednostka obmiarowa.....	190
8. ODBIÓR ROBÓT .....	190
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	190
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	190
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	190
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	190
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	190
10. Przepisy związane.....	191
10.1. Normy.....	191
10.2. Inne dokumenty.....	191



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników/oporników betonowych poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane podczas budowy zjazdu z drogi wojewódzkiej do przepompowni ścieków na działce nr 3398 Obr. 0008 Lutcza w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowości Lutcza, gm. Niebylec”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, kontrolą i odbiorem krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB 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,
- beton do wykonania ławy pod krawężniki.

### **2.3. Krawężniki/oporniki betonowe – klasyfikacja**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01.

### **2.4. Krawężniki/oporniki betonowe – wymagania techniczne**

#### **2.4.1. Kształt i wymiary**

Wymiary krawężników/oporników betonowych podano w dokumentacji technicznej.

#### **2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w poniższej tablicy

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania									
1	Kształt i wymiary											
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm									
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm									
Właściwości fizyczne i mechaniczne												
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>									
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa Charakteryistyczna Każdy pojedynczy wytr. wytrzymałość, MPa wynik, MPa 3 6,0 $> 4,8$									
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji									
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Odporność przy pomiarze na tarczy</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Klasa odporności</th> <th>szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</th> <th>Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td><math>\leq 20</math> mm</td> <td><math>\leq 18000</math> mm<sup>3</sup>/5000 mm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Odporność przy pomiarze na tarczy			Klasa odporności	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne	4	$\leq 20$ mm	$\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
Odporność przy pomiarze na tarczy												
Klasa odporności	szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne										
	4	$\leq 20$ mm	$\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>									
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.									
Aspekty wizualne												
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne									
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne									
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne									

### 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 do produkcji krawężników/oporników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy C20/25 i C25/30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy C25/30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

## 2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

### 2.5.1. Cement

Cement użyty na zaprawę cementową do spoinowania powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-197-1

### 2.5.2. Kruszywo

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139 Kruszywa do zapraw.

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-B-11113:1996.

### 2.5.3. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

## 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,

## 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 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 PN-EN-197-1.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3. Wykonanie ław**

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

##### **5.3.1. Ława betonowa**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoiwych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sykich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

##### **5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

##### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo

-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

##### **5.4.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar

i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- (a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
- (b) Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- (c) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

#### 1. 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.

#### (a) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

#### (a) 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 łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- (d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego na ławie z oporem z betonu C12/15

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ułożenia 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- pielęgnacja wykonanej ławy,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11. PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
16. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

### 10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.