

Esko-Consulting Sp. z o. o.

65-454 Zielona Góra

ul. Sikorskiego 19,

tel. (0-68) 451 85 86,

e-mail: sekretariat@esko.org.pl

ZADANIE: Opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej dla inwestycji pn.: „Uporządkowanie gospodarki ściekowej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Komorówko, Gola, Narożniki, Józefin i Rakoniewice Wieś w Gminie Rakoniewice”

TEMAT: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”

LOKALIZACJA:

Rakoniewice Miasto, Rakoniewice Wieś, Józefin, Gola, Narożniki, Wioska, Jabłonna gm. Rakoniewice

OBIEKT: KANALIZACJA SANITARNA, ZJAZD Z DROGI PUBLICZNEJ

STADIUM: SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR: Zakład Usług Komunalnych w Rakoniewicach Sp. z o.o., Os. Drzymały 25, 62-067 Rakoniewice

AUTORZY	IMIĘ NAZWISKO	DATA PODPIS
OPRACOWAŁ	branża sanitarna mgr inż. Karol Tarczyński	08.2022 r.
OPRACOWAŁ	Branża elektryczna mgr inż. Andrzej Wróblewski	07.2022 r.

Zielona Góra, sierpień 2022 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Dla zadania pn.

„Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”

realizowany w ramach zadania inwestycyjnego pn.

Opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej dla inwestycji pn.:
„Uporządkowanie gospodarki ściekowej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Komorówko, Gola, Narożniki, Józefin i Rakoniewice Wieś w Gminie Rakoniewice”

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

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

SPIS ZAWARTOŚCI

L.p.	NAZWA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	NUMERY STRON
45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków		
I.	ST-00.00 Wymagania ogólne	3 - 29
II.	ST-01.00 Roboty geodezyjne	30 - 34
III.	ST-02.00 Roboty ziemne	35 - 61
IV.	ST-03.00 Roboty montażowe	62 - 80
V.	ST-04.00 Roboty bezwykopowe	81 - 88
VI.	ST-05.00 Przepompownie ścieków	89 - 102
VII.	ST-06.00 Roboty drogowe	103 - 156
VIII.	ST-07.00 Ogrodzenia	157 - 163
IX.	ST-08.00 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	164 - 176

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-00.00

WYMAGANIA OGÓLNE Kod CPV 45000000-7 Roboty budowlane

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

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	6
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	6
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	6
1.3.	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	6
1.3.1.	Lokalizacja Robót i stan prawny Terenu Budowy.....	7
1.3.1.1.	Lokalizacja Robót.....	7
1.3.1.2.	Stan prawny Terenu Budowy	7
1.3.2.	Wytyczne realizacji Robót.....	7
1.4.	Niektóre określenia podstawowe	7
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące Robót	8
1.5.1.	Przekazanie Terenu Budowy	8
1.5.2.	Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza.....	8
1.5.3.	Zgodność Robót ze specyfikacjami technicznymi i dokumentacją projektową.....	10
1.5.4.	Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót.....	10
1.5.4.1.	Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy.....	10
1.5.4.2.	Tablica informacyjna	10
1.5.4.3.	Tablica informacyjna promocyjna – wymagania.....	11
1.5.4.4.	Zaplecze dla Inżyniera	11
1.5.4.5.	Inne obowiązki Wykonawcy po przejęciu Terenu Budowy	11
1.5.4.6.	Uzgodnienia i powiadomienia	11
1.5.4.6.1.	Odszkodowania	11
1.5.4.6.2.	Zaplecze i media.....	12
1.5.5.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.....	12
1.5.6.	Ochrona przeciwpożarowa	13
1.5.7.	Materiały szkodliwe dla otoczenia	13
1.5.8.	Ochrona własności.....	13
1.5.9.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	14
1.5.10.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	14
1.5.11.	Ochrona i utrzymanie Robót.....	14
1.5.12.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	14
1.5.13.	Zajęcie dróg	15
1.5.14.	Zapewnienie dojazdów do posesji	15
1.5.15.	Nadzór autorski na Terenie Budowy	16
1.5.16.	Nadzór archeologiczny	16
2.	MATERIAŁY	16
2.1.	Źródła szukania materiałów.....	16
2.2.	Pozyskiwanie materiałów miejscowych	16
2.3.	Inspekcja wytwórni materiałów.....	17
2.4.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	17
2.5.	Przechowywanie i składowanie materiałów	17
2.6.	Wariantowe stosowanie materiałów	17
3.	SPRZĘT WYKONAWCY	17
4.	TRANSPORT	18
5.	WYKONANIE ROBÓT	18
5.1.	Ogólne zasady wykonywania Robót	18
5.2.	Szczegółowe warunki wykonywania Robót	19
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
6.1.	Program Zapewnienia Jakości (PZJ)	19
6.2.	Zasady kontroli jakości Robót	19
6.3.	Pobieranie próbek	20
6.4.	Badania i pomiary.....	20
6.5.	Raporty z badań	20
6.6.	Badania prowadzone przez Inżyniera	20
6.7.	Jakość materiałów i urządzeń	21
6.8.	Dokumenty budowy	21
7.	OBMIAR ROBÓT	23
7.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót.....	23
7.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów	23
7.3.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	23

7.4.	Wagi i zasady ważenia	23
7.5.	Czas przeprowadzania obmiaru	24
8.	ODBIÓR ROBÓT	24
8.1.	Rodzaje odbiorów Robót	24
8.2.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu	24
8.3.	Odbiór częściowy	24
8.4.	Odbiór ostateczny robót	24
8.5.	Dokumenty do odbioru ostatecznego	25
8.6.	Odbiór pogwarancyjny	25
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	26
9.1.	Ustalenia ogólne	26
9.2.	Podstawa płatności za dokumentację inżynierską	26
9.3.	Podstawa płatności za działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót	26
9.3.1.	Zabezpieczenia Terenu Budowy	26
9.3.2.	Tablica informacyjna	26
9.3.3.	Tablica informacyjna promocyjna	26
9.4.	Podstawa płatności za zawarcie ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe	27
	Koszt zawarcia ubezpieczeń i gwarancji wymienionych w Warunkach Umowy ponosi Wykonawca.	27
9.5.	Podstawa płatności za pozyskanie Zabezpieczenia Wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ...	27
9.6.	Podstawa płatności za zajęcie pasa drogowego	27
9.7.	Obsługa geodezyjna oraz sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej	27
9.8.	Nadzór archeologiczny	27
9.9.	Zaplecze Wykonawcy	27
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	27
10.1	Elementy dokumentacji projektowej	27
10.2	Normy	27
10.3	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	28

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i przejęcia wszystkich Robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

Zamawiający:

Zakład Usług Komunalnych w Rakoniewicach Sp. Z o.o., Os. Drzymały 25, 62-067 Rakoniewice

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację techniczną ST-00, jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

Wymagania Ogólne zawarte w ST-00 należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi specyfikacjami technicznymi:

- ST-00.00 Wymagania ogólne
(45000000-7 – Roboty budowlane),
- ST-01.00 Roboty geodezyjne
- ST-02.00 Roboty ziemne
(45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne)
- ST-03.00 Roboty w zakresie odwadniania wykopów
(45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków),
- ST-04.00 Roboty montażowe
(45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków),
- ST-05.00 Roboty bezwykopowe
(45221250-9 - Roboty podziemne inne niż dotyczące tuneli, szybów i kolei podziemnej),
- ST-06.00 Przepompownia ścieków
(45232423 - Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków)
- ST-07.00 Roboty drogowe
(45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg)
- ST-08.00 Ogrodzenia
(34928200-0 – Ogrodzenia)
- ST-09.00 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
(45311000-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych)

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres Robót przewidzianych do wykonania obejmuje sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami głównymi i lokalnymi; odcinek przyłącza sieci wodociągowego, sieć zasilająca – sterująca, zjazd z drogi powiatowej do projektowanej przepompowni PG 2 z biofiltrem i automatyczną zlewnią ścieków dowożonych oraz plac wokół pompowni PG2. Szczegóły według dokumentacji projektowej i szczegółowych STWIORB.

Zakres Robót uwzględnia także wszystkie prace związane z wykonaniem robót zasadniczych - rozbiórki i odtworzenia nawierzchni, robót ziemnych, bezwykopowego układania rurociągów i kabli, przekraczania istniejących przeszkód terenowych (drogi, przepusty, kolizje z istniejącym uzbrojeniem), odwodnienie wykopów.

1.3.1. Lokalizacja Robót i stan prawny Terenu Budowy

1.3.1.1. Lokalizacja Robót

Teren objęty opracowaniem położony jest w zachodniej części województwa wielkopolskiego w Rakoniewicach, Rakoniewicach Wieś, Józefinie, Narożnikach, Wiosce, Goli, Jabłonnej.

1.3.1.2. Stan prawny Terenu Budowy

Teren Robót jest prawnie dostępny. Zamawiający posiada prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane na teren objęty zadaniem.

1.3.2. Wytoczne realizacji Robót

1. Wykonawca robót będzie realizował inwestycję ściśle według przygotowanego przez siebie i zatwierdzonego przez Inżyniera i Zamawiającego harmonogramu robót.
2. Budowę sieci kanalizacji sanitarnej i przyłącza wodociągowego zaprojektowano głównie metodą wykopu otwartego wąskoprzestrzennego.
3. Przejścia pod drogami wykonywane będą metodami bezwykopowymi ściśle według warunków określonych w uzgodnieniach z właścicielami i zarządcami terenu oraz zgodnie z dokumentacją projektową i ST.
4. Z uwagi na istniejące warunki hydrogeologiczne przewiduje się konieczność odwadniania wykopów.
5. Ze względu na zwartą zabudowę oraz gęstą istniejącą infrastrukturę podziemną wykonawca w ramach kontraktu zapewni właściwą technologię robót celem zapobieżenia wystąpienia awarii sieci istniejących bądź ich naruszenia.

1.4. Niektóre określenia podstawowe

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

- 1.4.1 Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy;
- 1.4.2 Laboratorium** - laboratorium badawcze lub pomiarowe (drogowe lub inne), zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót;
- 1.4.3 Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych;
- 1.4.4 Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Projektu Budowlanego, na podstawie którego wydano pozwolenie na budowę;
- 1.4.5 Aprobata techniczna** – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależnioną od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób budowlany jest stosowany (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. - Dz. U. Nr 92 z 2004 r. poz.881);
- 1.4.6 Europejska aprobata techniczna** - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależnioną od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób budowlany jest stosowany, wydaną zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. - Dz. U. Nr 92 z 2004 r. poz.881);

- 1.4.7. Deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Ustawą o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 r. - Dz. U. Nr 166 z 2004 r. Poz.1360);
- 1.4.8. Krajowa deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną (zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych - Dz. U. Nr 92 z 2004 r. Poz. 881);
- 1.4.9. Certyfikat zgodności** – dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności - Dz. U. Nr 166 z 2004 r. Poz. 1360);
- 1.4.10. Oznakowanie CE** – oznakowanie potwierdzające zgodność danego wyrobu lub procesu jego wytwarzania z zasadniczymi wymaganiami (zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności - Dz. U. Nr 166 z 2004 r. Poz. 1360);
- 1.4.11. Znak budowlany** – zastrzeżony znak wskazujący zapewnienie odpowiedniego stopnia zaufania, to znaczy, że dany wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną (zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. - Dz. U. Nr 92 z 2004 r. Poz.881);
- 1.4.12. PZJ** – Program Zapewnienia Jakości.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające oraz opiniujące.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Załączniku do Oferty prześle Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Dokumentację Projektową i Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

1.5.2.1. Dokumentacja Projektowa (w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.) stanowi Część III Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

1.5.2.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę w ramach Ceny Kontraktowej (w rozumieniu Subklauzuli 4.1 Ogólnych Warunków)

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować takie Dokumenty Wykonawcy, jakie są prawnie wymagane od Wykonawcy i jakie sam uzna za niezbędne do prawidłowej organizacji i realizacji robót budowlano-montażowych oraz przedłożyć je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Przy obliczaniu kosztów Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca w szczególności powinien uwzględnić:

- konieczność opracowania i uzgodnienia projektu organizacji ruchu w czasie wykonywania Robót w pasie drogowym,
- ewentualną konieczność opracowania operatu wodno-prawnego na odwodnienie wykopów oraz uzyskanie decyzji pozwolenia - wodnoprawnego,
- rysunki Robót tymczasowych (np. drogi tymczasowe, komory robocze, bezwykopowa budowa rurociągów, wykonanie ścianek szczelnych, umocnienia i zabezpieczenia wykopów itp.) - w dostosowaniu do posiadanego sprzętu i stosowanej technologii wykonania robót i organizacji pracy; w ramach tego wymogu Wykonawca opracuje co najmniej projekty zabezpieczeń komór pod wykonanie przecisków (lub innych robót bezwykopowych) i projekty umocnienia i zabezpieczeń wykopów głębokich,
- rysunki wykonawcze w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, które nie są zawarte w przekazanej Wykonawcy Dokumentacji Projektowej; konieczność opracowania przez Wykonawcę dokumentacji warsztatowych i projektów roboczych będzie wynikać z:
 - rodzaju i właściwości sprzętu stosowanego przez Wykonawcę,
 - rodzaju i właściwości materiałów stosowanych przez Wykonawcę,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- inne opracowania niezbędne do zakończenia robót objętych zakresem zamówienia, a nie przewidzianych na etapie przetargu,
- instrukcji eksploatacji zainstalowanych urządzeń,
- projekt i sprawozdanie z rozruchu zainstalowanych urządzeń,
- Projekt Organizacji Budowy, w skład którego powinien wchodzić harmonogram przebiegu robót budowlanych (w szczególności harmonogram powinien uwzględniać wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty z uwzględnieniem wykonywania prac tymczasowych, obejść i układów zastępczych), wyznaczenie składu brygad roboczych i czasu trwania robót budowlanych, projekt zagospodarowania placu budowy, wyznaczenie ilości podstawowych rodzajów materiałów budowlanych,
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ),

Koszty ww. opracowanych przez Wykonawcę dokumentacji, Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych Robót. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek odtworzenia Terenu Budowy do stanu pierwotnego w przypadku udokumentowania zniszczeń wynikających z prowadzenia Robót.

1.5.2.3. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować

- dokumentację powykonawczą całości wykonanych Robót, w tym również dokumentację geodezyjną – w szczególności szkice z tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów i obiektów, analizę geodezyjną powykonawczą i szkice polowe powykonawcze oraz inwentaryzację powykonawczą; wykonawca jest zobowiązany opracować dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej po 3 egz.
 - po zakończeniu budowy poszczególnych obiektów budowlanych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania działki lub terenu
 - zgodnie z § 61.1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego sporządzić należy Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonuje się w celu sporządzenia operatu geodezyjnego, o którym mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 43 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane, w szczególności mapy obrazującej położenie i kształt obiektów budowlanych oraz sposób zagospodarowania i ukształtowania terenu po zakończeniu procesu budowlanego. Mapa taka powinna zawierać klauzulę o wprowadzeniu informacji na niej zawartych do zasobów PODGiK.

- szczegółową instrukcję eksploatacji przepompowni ścieków – branża sanitarna, szczegółową instrukcję eksploatacji zespołów napędowych, szczegółową instrukcję eksploatacji sieci elektroenergetycznej. Instrukcje obsługi i konserwacji muszą być na tyle szczegółowe, aby umożliwiły Zamawiającemu obsługę, konserwację, rozbieranie, ponowne składanie, regulacje i naprawy danej części Robót.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji Robót.

Wykonawca jest zobowiązany opracować dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej w 3 egz. tj. 1 egz. oryginalny i 2 kopie potwierdzone za zgodność z oryginałem przez osobę upoważnioną.

1.5.3. Zgodność Robót ze specyfikacjami technicznymi i dokumentacją projektową

Specyfikacje techniczne, dokumentacja projektowa (w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.) oraz inne dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z ST i dokumentacją projektową.

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

1.5.4. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót

1.5.4.1. Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) w okresie równym Czasowi na Ukończenie, a w szczególności Wykonawca:

- a) utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych (w tym dostarczy i zamontuje urządzenia zabezpieczające takie jak zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.),
- b) fakt przystąpienia do Robót obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem.

1.5.4.2. Tablica informacyjna

Wykonawca zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (DZ.U.02.108.953) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r zmieniającym w/w rozporządzenie, (Dz.U.04.108.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej oraz ogłoszenia informacji zgodnych z w/w rozporządzeniem.

Miejsce usytuowania tablic musi być prawnie usankcjonowane przez Wykonawcę (uzgodnienie z właścicielem terenu). Wykonawca zobowiązany będzie do uzyskania niezbędnych zezwoleń ze strony właścicieli gruntów (w tym ewentualnej dzierżawy gruntów) i decyzji administracyjnych na umieszczenie tablic informacyjnych obejmujących cały okres realizacji Kontraktu wraz z poniesieniem kosztów z tym związanych.

1.5.4.3. Tablica informacyjna promocyjna – wymagania

Wykonawca niezwłocznie po przejściu Terenu Budowy dostarczy i zamontuje na Terenie Budowy dwie tablice informacyjne promocyjne właściwe dla realizacji robót współfinansowanych i będzie je utrzymywał przez cały okres realizacji Robót.

1.5.4.4. Zaplecze dla Inżyniera

Zaplecze dla Inżyniera nie jest wymagane.

1.5.4.5. Inne obowiązki Wykonawcy po przejściu Terenu Budowy

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w punktach: 1.5.4.5.1, 1.5.4.5.2 oraz 1.5.4.5.3 nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wyznaczenia punktów pomiarowych oraz odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili ukończenia Robót i wystawienia Świadectwa Przejścia. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.4.6. Uzgodnienia i powiadomienia

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli lub administratorów terenów, właścicieli urządzeń i istniejącego uzbrojenia podziemnego, inne jednostki, zgodnie z uzgodnieniami dokumentacji projektowej) o terminie rozpoczęcia Robót oraz o przewidywanym terminie ukończenia Robót.

Wykonawca załatwi wszystkie formalności i opłaty wynikające z uzgodnień z właścicielami istniejącego uzbrojenia podziemnego (w tym płatne nadzory oraz odbiory techniczne) oraz opłaty za zajęcie Terenu Budowy.

W przypadku wygaśnięcia terminu uzgodnienia Wykonawca dokona jego aktualizacji na swój koszt.

Koszt wykonania odpowiednich czynności wykonawca uwzględni w cenie oferty.

W szczególności Wykonawca:

- zabezpieczy przed zniszczeniem, uszkodzeniem, przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej na czas trwania Kontraktu. Zniszczenie, uszkodzenie, przemieszczenie tych punktów podlega karze grzywny (Ustawa z dnia 17.05.89 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne - Dz. U. Nr 30, Rozdz. 9, Art. 49, ust. 3.). W przypadku zniszczenia, uszkodzenia lub przesunięcia Wykonawca na własny koszt zleci ich wznowienie jednostce wykonawstwa geodezyjnego;
- powiadomi gestorów występujących sieci o planowanym rozpoczęciu Robót w pobliżu ich urządzeń oraz uzgodni termin odbioru technicznego wykonanych skrzyżowań i zbliżeń z ich sieciami. Wykonawca wypełni warunki uzgodnień załączonych w dokumentacji projektowej ;
- powiadomi właścicieli dróg i uzgodni prowadzenie robót w pasie drogowym zgodnie z pkt. 1.5.13;
- uzgodni czas prowadzenia robót z właścicielami terenów prywatnych i załatwi związane z tym sprawy opisane w pkt. 1.5.4.5.2;
- wniesie opłaty za korzystanie ze środowiska związane z ewentualnym odwodnieniem wykopów (jeśli będą wymagane);
- wniesie opłaty za tymczasowe wyłączenie sieci SN;
- przed rozpoczęciem robót wykona inwentaryzację stanu terenu zgodnie z wymogami określonymi w ST-01.00, a po zakończeniu Robót Teren Budowy uporządkuje i przywróci do stanu pierwotnego lub wskazanego we właściwych dokumentach w zakresie uzgodnień.

1.5.4.6.1. Odszkodowania

Za wszystkie sprawy związane z:

- wejściem na teren nieruchomości,

- odszkodowaniami za ewentualne zniszczenie nasadzeń itp.,
- odtworzeniem istniejącego zagospodarowania terenu na trasie prowadzonych Robót,
- odszkodowaniami za uniemożliwienie dojazdów do garaży i użytkowania garaży

odpowiedzialny będzie Wykonawca oraz poniesie związane z tym koszty (w tym koszty wyceny szkód). Podstawą ustalenia wysokości odszkodowania za powstałe szkody będzie protokół szkód wyceniony przez biegłego do spraw wyceny. Koszty opracowania wycen pokryje Wykonawca.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzgodni termin wejścia na teren nieruchomości z właścicielami (lub dzierżawcami) gruntów, a po zakończeniu Robót przywróci teren do wymaganego stanu.

1.5.4.6.2. Zaplecze i media

Zamawiający nie udostępni terenu na zaplecza główne i pomocnicze dla Wykonawcy. Wykonawca sam zorganizuje zaplecze budowy na terenie przez siebie znalezionym. Wszystkie sprawy organizacyjne i koszty z tym związane Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej.

Wszystkie sprawy związane z uzgodnieniem i wykonaniem podłączeń linii telefonicznej oraz mediów (energia, woda, odprowadzenie ścieków) do celów zaplecza i budowy, Wykonawca wykona we własnym zakresie i uwzględni w Cenie Kontraktowej. Wykonawca będzie też ponosił wszystkie koszty eksploatacyjne.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

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

W czasie realizacji Robót Wykonawca będzie w szczególności stosować się do:

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dziennik Ustaw z 2004 r. Nr 92 poz. 880);
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dziennik Ustaw z 2006 r. Nr 129, poz. 902) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi;
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dziennik Ustaw Nr 62, poz. 628) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi (zgodnie z którą Wykonawca, między innymi, ma obowiązek przedłożenia właściwym organom administracyjnym informacji o wytworzonych odpadach oraz sposobach gospodarowania tymi odpadami, na dwa miesiące przed rozpoczęciem działalności powodującej ich powstawanie);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 826);
- Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dziennik Ustaw Nr 100, poz. 1085);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz. 984);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 136, poz. 964).

Ponadto Wykonawca ma obowiązek 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 powodowania uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu 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.

Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony dopuszczalnym poziomem dźwięku A nie powinien przekraczać:

- w porze dziennej 55 dB(A),
- w porze nocnej 45 dB(A).

Wszelkie prace wykonywane w bliskim sąsiedztwie drzew i krzewów należy prowadzić pod nadzorem Inżyniera. Wszelkie prace związane z redukcją masy korzeniowej drzew należy zlecić specjalistycznej firmie.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej, w szczególności:

- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej z późn. zm.;
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719);
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003r. nr 121 poz. 1139 z późn. zm.);
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 r. nr 124 poz. 1030).

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe (ujęte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 2 listopada 2000 r. – Dz. U. Nr 100 poz. 1078, w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystywane w celach przemysłowych oraz warunków, jakie muszą być spełnione przy ich wykorzystaniu) użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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.

1.5.8. Ochrona własności

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zobowiązany jest uzyskać 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 Programie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i właścicieli urządzeń podziemnych o zamiarze rozpoczęcia Robót. O

fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez swoje działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz w zakresie przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadomiony Inżynier. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

- Kodeksu pracy (tekst jednolity z 1998 r. Nr 21 poz. 94, zm. Nr 106 poz. 668, z 1999 r. Nr 99 poz. 1152, z 2000 r. Nr 19 poz. 239); Dział Dziesiąty – „Bezpieczeństwo i higiena pracy” (Ustawa z dnia 2 lutego 1996 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych ustaw (Dziennik Ustaw Nr 24 poz.110);
- Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401.);
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126).

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty Przejęcia Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do daty Przejęcia Robót. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do Przejęcia Robót.

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

Koszt ochrony i utrzymania należy ująć w Cenie Kontraktowej.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami, w tym związane z

realizacją projektów objętych dofinansowaniem ze środków unijnych i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

W szczególności Wykonawca stosuje się do Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity z 2006 r. Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne właściwe dokumenty.

O terminie rozpoczęcia i ukończenia Robót Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje, które należy powiadomić zgodnie z obowiązującymi przepisami i te, które, uzgadniając dokumentację projektową, ustanowiły taki warunek. Wykonawca spełni również wszystkie wymogi instytucji uzgadniających wynikające z uzgodnień.

1.5.13. Zajęcie dróg

Przy realizacji Kontraktu wystąpi konieczność zajęcia dróg.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca na swój koszt, we własnym imieniu i na swoją rzecz uzyska decyzję zezwalającą na wejście z Robotami w pas drogowy.

Ponadto Wykonawca powiadomi Komendę Miejską Policji o terminie wprowadzenia czasowej organizacji ruchu na 7 dni przed jej wprowadzeniem.

Do wydania decyzji na wejście z robotami w pas drogowy należy opracować i dostarczyć materiały zgodnie z:

- Ustawą z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jedn. Dz..U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115),
- Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. Nr 140, poz. 1481 z dnia 19.06.2004 r.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729 ze zmianami),
- Ustawą Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. Nr 156 z 2006 r. z późniejszymi zmianami).

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej zobowiązany jest do zapewnienia możliwości korzystania z dróg w przypadku zajęcia ich części przy wykonywaniu Robót.

W tym zakresie Wykonawca powinien się dostosować do przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach i wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem.

Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z właścicielem lub administratorem dróg terminów i sposobu wykonania wszystkich prac prowadzonych na drogach.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wynikającego z tych uzgodnień zabezpieczenia i oznakowania oraz do poinformowania we wskazany sposób innych użytkowników o prowadzonych pracach i wynikających z tego utrudnieniach.

Wszystkie formalności związane z zajęciem dróg Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Wszystkie prace związane z zajęciem dróg (z tymczasowym oznakowaniem i organizacją ruchu według zatwierdzonych aktualnych projektów organizacji ruchu i decyzji zezwalającej na wejście z Robotami w pas drogowy) Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Koszty związane z zajęciem dróg należy przedstawić zgodnie z pkt. 9.6. niniejszej specyfikacji.

1.5.14. Zapewnienie dojazdów do posesji

W czasie wykonywania Robót Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dojazdy do posesji, na których zlokalizowane są obiekty wymagające stałego dojazdu.

1.5.15. Nadzór autorski na Terenie Budowy

Zamawiający w ramach odrębnego Kontraktu ustanowi nadzór autorski Projektanta na Terenie Budowy. Nadzór autorski będzie trwał od dnia rozpoczęcia robót do dnia wystawienia przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia. Koszty nadzoru autorskiego pokryje Zamawiający.

Pobyt Projektanta na Terenie Budowy obejmuje wszystkie uzasadnione wezwania na Teren budowy we wszystkich branżach przez cały okres trwania nadzoru autorskiego, przy czym nie rzadziej niż raz w miesiącu. Nadzór autorski obejmuje również uczestnictwo w naradach inicjowanych przez Zamawiającego, Inżyniera i Wykonawców robót. Terminy pobytu na placu budowy oraz narad, każdorazowo wskaże Zamawiający po ustaleniu terminu wezwania przez Inżyniera.

1.5.16. Nadzór archeologiczny

Jeśli w trakcie prowadzenia robót wyniknie konieczność sprawowania nadzoru archeologicznego lub wykonania prac związanych z odsłonięciem obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, to nadzory i prace zostaną wykonane i rozliczone jako dodatkowe. Jeśli niezbędnym okaże się opracowanie w związku z tym dokumentacji naukowej, to koszt opracowania tej dokumentacji nie będzie obciążał Wykonawcy robót.

Wykonawca Robót zobowiązany będzie do zastosowania się do zaleceń nadzoru archeologicznego i takiej organizacji Robót, aby prowadzone prace archeologiczne nie wstrzymywały prac w rejonach, w których są możliwe do wykonania.

2. MATERIAŁY

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do realizacji Robót muszą spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Ustawę Prawo budowlane i Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

2.1. Źródła szukania materiałów

Co najmniej na tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

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

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem za nie.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt Wykonawcy używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera - w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu Wykonawcy będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska, w szczególności nie będzie powodował negatywnego oddziaływania na elementy środowiska i będzie zgodny z przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

Sprzęt ma być dostosowany do rodzaju wykonywanych robót oraz do materiału z jakim pracuje.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów, nie wpłyną na stan dróg i nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

Przy transporcie wodnym środki pływające będą spełniać wymagania o dopuszczeniu do żeglugi.

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

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

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem dróg dojazdowych, a w przypadku zniszczenia drogi odtworzenie uzgodni z administratorem drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej, ST lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Ogólne warunki wykonania Robót określone są w Specyfikacjach Technicznych branżowych.

5.2. Szczegółowe warunki wykonywania Robót

Szczegółowe warunki wykonania Robót określone są w Specyfikacjach Technicznych branżowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać w szczególności:

- a) część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
 - bhp,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość pobierania próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
 - sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Projekt Programu Zapewnienia Jakości zostanie przedstawiony do zatwierdzenia Inżynierowi najpóźniej razem z Programem w terminie zgodnym z Klauzulą 8.3 Warunków Kontraktu (Tom II SIWZ).

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań najszybciej jak to będzie możliwe, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

6.7. Jakość materiałów i urządzeń

Przed badaniem jakości Robót Inżynier dokona badania jakości materiałów i urządzeń. Inżynier może dopuścić do użycia wyłącznie materiały i urządzenia spełniające wymagania określone w Ustawie o wyrobach budowlanych i w pełni zgodne z warunkami podanymi w ST i dokumentacji projektowej.

Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na podstawie przepisów obowiązujących przed dniem wejścia w życie Ustawy o wyrobach i na zasadach w tych przepisach określonych nadają się do stosowania w rozumieniu Ustawy o wyrobach budowlanych.

Wyroby takie muszą posiadać jeden z trzech dokumentów:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności z Polską Normą, bądź aprobatą techniczną (jeśli nie podlega obowiązkowej certyfikacji na znak bezpieczeństwa),
- deklarację zgodności z Polską Normą bądź aprobatą techniczną (jeśli nie podlega obowiązkowej certyfikacji na znak bezpieczeństwa i nie musi uzyskać certyfikatu zgodności). Wystawiając deklaracje, producent potwierdza przeprowadzenie procedur badawczych, zgodność towaru z dokumentem odniesienia i bierze za to odpowiedzialność. Deklaracja powinna być wydana dla każdej partii wyrobu określonej w programie badań.

Obowiązkowi temu nie podlegają jedynie wyroby niemające istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wytwarzane i stosowane zgodnie z tradycyjnie uznanymi zasadami sztuki budowlanej.

Każdy nowy wyrób budowlany dopuszczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie od dnia wejścia w życie Ustawy o wyrobach budowlanych musi posiadać znak budowlany.

Ustawa o wyrobach budowlanych dopuszcza cztery sposoby oznakowania wyrobów:

- oznakowanie CE,
- oznakowanie polskim znakiem budowlanym,
- wyroby regionalne, znakowane specjalnym znakiem jako regionalny wyrób budowlany,
- wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

W przypadku materiałów, dla których są wymagane krajowe deklaracje zgodności, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać taką deklarację.

Nieoznakowane mogą być wyłącznie wyroby wymienione w europejskim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności, przeznaczone do jednostkowego stosowania.

Materiały i urządzenia mogą być badane przez Inżyniera w dowolnym czasie.

Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność właściwości materiałów i/lub urządzeń z ST i dokumentacją projektową, to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone (nawet jeśli posiadają certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną lub europejską aprobatę techniczną, krajową deklarację zgodności, ważną legalizację lub są opatrzone znakiem budowlanym).

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Przejęcia Robót.

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

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego pozwoleń oraz technicznych elementów Kontraktu,
- uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i Programu Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych części Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót z podaniem powodów,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, części Robót i Przejęcia Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- informacje dotyczące zgodności rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej i ST,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów (dokumenty potwierdzające przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania, krajowe deklaracje zgodności), pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto i kiedy je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

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

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

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

(2) Książka Obmiarów

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do Przejęcia Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3), następujące dokumenty:

- decyzje zatwierdzające projekt budowlany i wydające pozwolenie na budowę,

- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły Przejęcia Robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów.

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

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do dokonania płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożoną przez średni przekrój.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Podwykonawcy Robót.

Wszystkie obmiary Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Wszystkie obmiary Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wszystkie roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca w ramach Kontraktu przygotowuje i przedstawi Zamawiającemu do odbioru Roboty i dokumentację odbiorową, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

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

- a) odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) przejęcie części Robót,
- c) przejęcie Robót,
- d) akceptacja Robót potwierdzona w Świadectwie Przejęcia, a po zakończeniu Okresu Zgłaszania Wad w Świadectwie Wykonania.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

8.4. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST, opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
7. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt. 9 ST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa pozycji będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, dojazd, ogrodzenie, zabezpieczenie itp.), budowa dróg dojazdowych, koszty dotyczące oznakowania Robót, koszty zajęcia pasa drogowego, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, badania i ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, opracowanie niezbędnej dokumentacji,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w Okresie Zgłaszania Wad,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami, do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych daną pozycją kosztorysową.

9.2. Podstawa płatności za dokumentację inżynierską

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację powykonawczą inwestycji pokazującą wszystkie wprowadzone zmiany na etapie budowy (w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą) oraz inną wymaganą dokumentację niezbędną dla uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie wymienianą w punkcie 1.5.2 .

9.3. Podstawa płatności za działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót

9.3.1. Zabezpieczenia Terenu Budowy

Koszty związane ze spełnieniem wymagania obejmującego czynności opisane w pkt. 1.5.4.1 a) i b) Wykonawca uwzględni w cenie Oferty.

9.3.2. Tablica informacyjna

Koszty związane ze spełnieniem wymagania obejmującego zakres robót zgodny z opisem zawartym w ST-00 pkt. 1.5.4.2. Wykonawca uwzględni w cenie Oferty.

9.3.3. Tablica informacyjna promocyjna

Koszty związane ze spełnieniem wymagania obejmującego zakres robót zgodny z opisem zawartym w ST-00 pkt. 1.5.4.3. Wykonawca uwzględni w cenie Oferty.

Zapłata za montaż i utrzymanie tablic informacyjnych promocyjnych opisanych w pkt. 1.5.4.2 należna będzie po zakończeniu Robót.

9.4. Podstawa płatności za zawarcie ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe

Koszt zawarcia ubezpieczeń i gwarancji wymienionych w Warunkach Umowy ponosi Wykonawca.

9.5. Podstawa płatności za pozyskanie Zabezpieczenia Wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca.

Zapłata za Zabezpieczenie Wykonania i wszystkie wymagane Gwarancje należna będzie po dokonaniu Zabezpieczenia Wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji i przedstawieniu Zamawiającemu stosownych dokumentów.

9.6. Podstawa płatności za zajęcie pasa drogowego

Koszty związane ze spełnieniem tego wymagania opisanego w pkt. 1.5.13. w zakresie:

- ewentualnej aktualizacji projektu organizacji ruchu w czasie wykonywania Robót w pasie drogowym,
- opłat za zajęcie pasa drogowego wraz ze wszystkimi innymi opłatami administracyjnymi (np. opłaty skarbowe za złożenie wniosku),
- opłat za zabezpieczenia i oznakowania pasa drogowego,

Wykonawca uwzględni w cenie Oferty.

Opłaty za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym ponosi Zamawiający.

9.7. Obsługa geodezyjna oraz sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej

Zasady rozliczenia czynności związanych z obsługą geodezyjną opisano w Specyfikacji Technicznej ST – 01.00 Prace pomiarowe i prace geodezyjne Wykonawca uwzględni w cenie Oferty.

9.8. Nadzór archeologiczny

Czynności związane z nadzorem archeologicznym Wykonawca uwzględni w cenie Oferty.

9.9. Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca poniesie koszty związane z czynnościami organizacyjnymi związanymi z utrzymaniem, urządzeniem i likwidacją zaplecza budowy. Koszty związane z powyższym oraz inne koszty związane z realizacją zadania wynikające z przepisów prawa nie wymienione szczegółowo Wykonawca zawrze w cenach jednostkowych czynności budowlanych podlegających rozliczeniu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1 Elementy dokumentacji projektowej

- Przedmiar Robót,
- Projekt budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych;
- Projekt wykonawczy;
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2 Normy

Roboty należy realizować z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy uwzględnia się w kolejności:

- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- normy międzynarodowe,
- inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez europejskie organy normalizacyjne.

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących normy europejskie lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy oraz aprobat, specyfikacji, norm międzynarodowych i innych technicznych systemów odniesienia ustanowionych przez europejskie organy normalizacyjne uwzględnia się w kolejności:

- Polskie Normy,
- polskie aprobaty techniczne,
- polskie specyfikacje techniczne.

Odnosząc się do norm, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia, Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisanym.

Jeżeli Wykonawca zastosuje rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, to jest zobowiązany do wykazania, że oferowane przez niego dostawy, usługi i roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Jeżeli Specyfikacje Techniczne powołują się na Polskie Normy, przepisy branżowe, instrukcje, to należy je traktować jako integralną część i czytać łącznie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, przenoszących normy europejskie (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami lub z normami innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, przenoszącymi normy europejskie.

10.3 Inne dokumenty i ustalenia techniczne

W szczególności przy realizacji Robót należy przestrzegać przepisów określonych w:

1. Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 156/2006 r., poz. 1118 z późniejszymi zmianami);
2. Ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. nr.19/2004. poz. 177 z późniejszymi zmianami);
3. Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r.- o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr.92/2004 r., poz. 881 z późniejszymi zmianami);
4. Ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej; jednolity tekst (Dz.U. nr.147/2002., poz. 1229 z późniejszymi zmianami);
5. Ustawie z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. nr.122/2004., poz. 1321 z późniejszymi zmianami);
6. Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr. 622/2001r., poz. 627 z późniejszymi zmianami.);
7. Ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. Nr.115/2001r., poz. 1229, z późniejszymi zmianami);
8. Ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych; jednolity tekst (Dz.U. nr 19/2007., poz. 2027 z późniejszymi zmianami);

9. Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne; jednolity tekst (Dz.U. nr.240/2007 r., poz. 115 z późniejszymi zmianami).

10.2. Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. – w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności obowiązujących w budownictwie (Dz.U nr.25 /1995., poz. 133 z późniejszymi zmianami);
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 209/2002r., poz. 690 z późniejszymi zmianami);
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U. nr 209/2002., poz.1179 z późniejszymi zmianami);
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz.U. nr 209/2002r., poz.1780 z późniejszymi zmianami);
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.Nr.120/2003.,poz. 2072 z późniejszymi zmianami);
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002r. – w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. nr.18/2002, poz. 182 z późniejszymi zmianami);
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r – zmieniające Rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia Zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy ochrony zdrowia (Dz.U. nr 198/2004r., poz. 2042 z późniejszymi zmianami);
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002r. w sprawie warunków technicznych w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U. nr.5/2003,poz. 58 z późniejszymi zmianami);
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U nr 97/2001, poz.1055 z późniejszymi zmianami);
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r-w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr.169/1997r., poz. 1650 z późniejszymi zmianami);
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 października 1993r. – w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96/1993., poz. 437 z późniejszymi zmianami);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003r. poz. 401 z późniejszymi zmianami)

W przypadku utraty ważności przepisów i rozporządzeń należy stosować ich aktualne odpowiedniki – dotyczy całego STWIORB.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORUROBÓT BUDOWLANYCH
ST-01.00
ROBOTY GEODEZYJNE

SPIS TREŚCI

SPECYFIKACJE TECHNICZNE	30
1. WSTĘP.....	32
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	32
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	32
1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacji Technicznej	32
1.4. Określenia podstawowe.....	32
2. MATERIAŁY	32
2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.....	32
3. SPRZĘT	32
4. TRANSPORT	33
5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	33
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.....	33
5.2. Szczegółowe zasady prowadzenia Robót.....	33
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	34
7. OBMIAR ROBÓT	34
8. ODBIÓR ROBÓT - PRZEJĘCIE ROBÓT	34
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	34
9.1. Ustalenia ogólne.....	34
9.2. Cena wykonania robót.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	34
10.1. Ustawy	34
10.2. Rozporządzenia	34
10.3. Instrukcje.....	34

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Niniejsza ST odnosi się do wymagań prac geodezyjnych i robót pomiarowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacji Technicznej

Zakres robót obejmuje:

- zlokalizowanie reperów głównych oraz innych punktów odniesienia.
- ustalenie punktów głównych na terenie i ich zastabilizowanie,
- bieżące tyczenia i pomiary wysokościowe związane z realizacją robót budowlanych i montażowych,
- ochronę punktów odniesienia,
- pomiary sprawdzające w trakcie robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wniesienie pomiarów do Dokumentacji Powykonawczej,
- uzupełnienie wynikami pomiaru powykonawczego zasobu mapowego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- inne prace geodezyjne

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Punkty główne - punkty przecięcia osi kanałów, rurociągów, osi zbiorników, osi dróg, punkty kierunkowe oraz punkty początkowe i końcowe
- 1.4.2. Reper - trwały znak geodezyjny o ustalonej wysokości w metrach n.p.m. i współrzędnej w układzie siatki niwelacyjnej państwowej
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych pomiarowych i tyczenia są:

- paliki drewniane o \varnothing 15-20 mm i długości 1,5 do 1,7m,
- paliki drewniane o \varnothing 50-80 mm i długości około 0,30m,
- pręty stalowe o \varnothing 12 mm i długości 30cm,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m,
- farba do oznaczania punktów pomiarowych.

3. SPRZĘT

Do tyczenia osi, punktów wysokościowych oraz domiarów należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachymetry,
- niwelatory,
- dalmierze,

- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe), zgodnie z PN-ISO 4463-1, PN-ISO 17123, PN-ISO 9849.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. W związku z tym, że stacja jest obiektem istniejącym, przyjęto założenie domiarów do punktów charakterystycznych, jakim są linie ścian budynków oraz inne stałe punkty charakterystyczne (narożniki ogrodzenia).

Obowiązujący jest pomiar rzędnych bezwzględnych oparty o wyznaczony reper. Wskazane jest, by był to reper wykorzystany do sporządzania mapy do celów projektowych.

5.2. Szczegółowe zasady prowadzenia Robót

Roboty pomiarowe obejmują wszystkie czynności związane z przygotowaniem Terenu Budowy do wykonywania Robót, a więc:

- tyczenie tras i obiektów oraz krawędzi wykopów z podziałem na zadania,
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ostatecznego ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych (pod nadzorem Użytkownika),
- przygotowanie oznakowania i zabezpieczenie miejsc wykonywania robót.

Do zakresu Robót pomiarowych związanych z wytyczeniem osi i obrysu obiektów, krawędzi wykopów oraz punktów wysokościowych należy:

- wytyczenie w oparciu o dane projektowe punktów głównych osi i obrysu obiektów oraz punktów wysokościowych,
- uzupełnienie dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie obiektów (osie, obrys, punkty wysokościowe).

Podstawę wytyczenia w terenie stanowi Dokumentacja Projektowa. Usytuowanie w terenie stanowią wbite w grunt kołki osiowe oraz kołki-świadki jednostronne lub dwustronne umożliwiające odtworzenie osi kanałów po rozpoczęciu prac ziemnych oraz kołki krawędziowe.

Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia Robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez jednostkę obsługującą Roboty i zaakceptowaną przez Inżyniera. Obowiązują zasady określone w instrukcjach.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zastabilizowania punktów pomiarowych stałych,
- sprawdzenie zastabilizowania punktów pomiarowych związanych z aktualnie wykonywanym zakresem Robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT - PRZEJĘCIE ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z obowiązującymi przepisami min. jakość, kompletność oraz zgodność z dokumentami Kontraktowymi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Płatność roboty wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu. Cena wykonania robót będzie zawarta w cenach jednostkowych wykonania poszczególnych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

Ustawa z dnia 17 maja 1989r - Prawo geodezyjne i kartograficzne, jednolity tekst Dz. U. Nr 240 (2005 r., poz. 2027, z późniejszymi zmianami).

10.2 Rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. Nr 30, poz. 297 z późniejszymi zmianami).

10.3. Instrukcje

- O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1998
- G-1 Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1986
- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.). piąte 1988
- G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1988
- G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu (z 1998 r.). pierwsze 1998
- G-3.1 Osnowy realizacyjne, drugie 1987
- G-3.2 Pomiary realizacyjne. drugie 1987
- G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe, pierwsze 1981
- G-4.4 Prace geodezyjne związane z podziemnym uzbrojeniem terenu, trzecie 1987
- K-3.3 Mapa przeglądowa uzbrojenia terenu, trzecie 1987

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-03.00

Roboty montażowe – kanały grawitacyjne, tłoczne i sieć wodociągowa

(Kod CPV 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków),

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

Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów

1. Wstęp	64
1.1. Przedmiot ST	64
1.2. Zakres stosowania ST	64
1.3. Zakres robót objętych ST	64
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	64
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	64
1.4. Określenia podstawowe	65
1.5. Ogólne wymagania	65
2. Materiały	65
3. Sprzęt WYKONAWCY	71
4. Transport	71
5. Wykonanie robót	71
5.1. Ogólne warunki wykonania	71
5.1.1. Roboty przygotowawcze	72
5.1.2. Podłoże pod rurociągi.....	72
5.1.3. Obsypka i zagęszczenie gruntu	72
5.1.4. Roboty instalacyjne montażowe.....	72
5.1.5. Próba szczelności	74
5.1.5.1. Rurociągi grawitacyjne.....	74
5.1.5.2. Rurociągi ciśnieniowe	75
5.1.5.3. Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej	75
5.1.6. Ochrona istniejącego uzbrojenia podziemnego i dróg.....	76
5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót	76
6. Kontrola jakości	77
6.1. Ogólne zasady	77
6.2. Roboty montażowe	77
6.3. Dopuszczalne tolerancje	77
7. Obmiar robót	77
8. Odbiór robót	78
9. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności	78
10. Dokumenty odniesienia	78
10.1. Elementy dokumentacji projektowej	78
10.2. Normy	79
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne	80

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie kładzenia rurociągów (sieci kanalizacyjnych), które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Zakres robót przewidzianych do wykonania w ramach niniejszego Kontraktu obejmuje następujące sieci:

- Kanalizacja sanitarna:
 - kanały grawitacyjne PVC Ø 200mm,
 - rurociągi tłoczne PE o średnicy Ø63- Ø160mm,
 - studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych o średnicy Ø 1000-1500mm i 3000,
 - studzienki z tworzyw sztucznych Ø425 mm,
 - studzienki z tworzyw sztucznych Ø600 mm,
 - studnie rozprężne tworzywowe Ø1000mm,
 - studzienki napowietrzająco odpowietrzające przykryte włazami 600mm posadowionymi na betonowych pierścieniach odciążających,
 - studnie czyszczakowe betonowe o średnicy Ø 1000mm,
 - adaptacja istniejącej przepompowni w Józefinie na studnię przepływową,
 - automatyczna stacja zlewca i biofiltr powietrza złowonnego
 - wykonanie dociążeń studni betonowych.
- Sieć wodociągowa:
 - sieć wodociągowa HDPE Ø 32 – 90 mm,
 - montaż hydrantów nadziemnych,
 - montaż armatury zwrotnej i zaporowej wraz ze skrzynkami i obudowami do zasuw,
 - ewentualne przekładki istniejących przyłączy wodociągowych kolidujących z proj. kanalizacją,

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące:

- roboty pomiarowe,
- geodezyjne wytyczanie: wytyczenie trasy sieci i osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,

- przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o odpowiedniej grubości i zagęszczeniu,
- montaż kształtek i armatury,
- wykonanie połączeń przy pomocy łączników zintegrowanych, kołnierzowych, zgrzewanych, łączonych na uszczelkę,
- w ramach wykonania studni kanalizacyjnych ich dociążenie wylewką z betonu,
- w ramach wykonania kompletnych studzienek rewizyjnych, czyszczakowych, rozprężnych wykonanie następujących elementów: podsypka, płyta fundamentowa, płyta denna, kręgi, pierścienie dystansowe z włazem żeliwnym, stopnie żłazowe, izolacja, wykonanie izolacji rur i uzbrojenia, otwory montażowe na rurociągi, osadzenie przejść szczelnych, wyposażenie w urządzenia, armaturę i kształtki,
- w ramach wykonania studni kanalizacyjnej wykonanie zasypki cementowo –piaskowej,
- przeprowadzenie prób szczelności,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie wszystkich robót i uzgodnień niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem, z wyjątkiem podwieszonych opisanych w ST-02.00.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB i dokumentacji projektowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki z PE100,
- rury kanalizacyjne PVC, SN8, PN-EN 1401-1:1999,
- studzienki prefabrykowane z kręgów żelbetowych wg PN-EN 1917:2004,
- przejścia szczelne przez przegrody wg PN-EN 681-1:2002,
- stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:2005,
- włazy żeliwne 40 T wg PN-EN 124:2000,
- piasek,
- zasuw kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem klina z obudową,
- obudowy teleskopowe do zasuw, skrzynki uliczne do zasuw,
- hydranty nadziemne DN 80,
- tabliczki z tworzywa sztucznego z wyciskanymi literami,

- taśma z tworzywa z wkładką metalową,
- rury przeciskowe,
- zaprawa cementowa,
- pierścienie odciążające dla studni tworzywowych,
- stopnie złazowe,
- cement,
- słupki stalowe pod tabliczki,
- papa lub folia,
- beton C8/10, C12/15, C16/20, C35/40,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- i inne – drobne materiały pomocnicze.

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów jw.:

KANALIZACJA SANITARNA

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wykonać w zakresie średnic od Ø200 do Ø250 z rur litych PVC-U (utwardzonych) i klasie sztywności obwodowej SN8 (8 kN/m²) z uformowaną mufą oraz uszczelką wargową wg PN-EN 1401 w tym:

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniają wymagania PN-EN 1401:1999, w tym:
 - ✓ są odporne na dichlorometan (odporność potwierdzona przez laboratorium certyfikowane) potwierdzające odpowiedni stopień zżelowania (przetworzenia) PVC-u,
 - ✓ materiał rury ma potwierdzoną w teście 1000 godzinnym odporność na ciśnienie wewnętrzne (pozytywny wynik testu badania odporności na ciśnienie wewnętrzne – testu 1000 godzinnego potwierdza trwałość na poziomie 100 lat),
- kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U spełniają wymagania PN-EN 1401:1999,
- uszczelki są zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, posiadają znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych.

Studnie betonowe

Studnie betonowe wykonane są z następujących prefabrykatów:

- dna studni betonowe,
- kręgi betonowe,
- zwężki betonowe Ø 625/1000 mm,
- płyty pokrywowe,
- pierścienie dystansowe betonowe,
- pierścienie odciążające.

W prefabrykowanym elemencie dna studni, wykonane jest fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik. Wszystkie te elementy muszą być wykonane z betonu – jak studnie z kręgów betonowych.

Podstawowe elementy wyposażenia studzienki to:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany studzienki,
- przykrycie,
- stopnie wjazdowe.

Prefabrykowane elementy studzienek (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) łączone są za pomocą uszczelki gumowych, które są odporne w zakresie temperatur stosowania od -30 do +80° C. Połączenie elementów za pomocą uszczelki jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.

Ze względu na usytuowanie sieci kanalizacyjnej w drogach obciążonych ruchem kołowym zaprojektowano wykończenie góry studni pierścieniem dystansowym – możliwość regulacji możliwość regulacji do +/- 20cm. Pierścienie dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy szybkowiążącej modyfikowanej tworzywem sztucznym umożliwiającą regulowanie ich wysokości.

W studniach rewizyjnych projektuje się zasadniczo włazy żeliwne wentylowane typu ciężkiego o nośności P = 40 ton z wkładką gumową i uszczelkami tłumiącymi hałas o średnicy Ø600mm.

W ulicach z nieutwardzoną nawierzchnią włazy żeliwne niewentylowane typu ciężkiego o średnicy Ø600mm i nośności P = 40 ton z wkładką gumową oraz uszczelkami tłumiącymi hałas oraz wykonanie kopert betonowych na podsypce piaskowej 200x200x20cm.

Stopnie złączowe z prętów stalowych w otulinie tworzywowej lub ze stali nierdzewnej (przeciwpoślizgowe) Ø30 mm należy zamocować w odległościach pionowych 30 cm.

Wymagania dla betonowych monolitycznych dennic studziennych

W celu zagwarantowania szczelności połączenia rury ze studnią wymagane jest stosowanie zintegrowanych prefabrykowanych przejść szczelnych wyposażonych w uszczelkę o minimalnej grubości 18mm, umożliwiającą poziome lub pionowe odchylenie rury w przejściu.

Wymagania dla studzienek kanalizacyjnych:

- Beton klasy min. C35/45 (również w kinecie),
- Nasiąkliwość <5%,
- Odporność chemiczna na klasę ekspozycji XA3-zgodnie z PN-EN 206-1,
- Do produkcji należy stosować cement siarczanoodporny HSR zgodnie z klasyfikacją PN-B-19707 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności”,
- Poszczególne elementy studzienek należy łączyć na uszczelki elastomerowe, spełniające wymagania PN-EN681-1,
- Studzienki powinny być wyposażone w szczeble stalowe powlekane tworzywem sztucznym w kolorze jaskrawym, zgodnie z PN-EN 13101,
- Tolerancja wymiarów elementów studzienek powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1917 oraz DIN 4034-1.

Studnie tworzywowe

Studnie tworzywowe o średnicy Ø425mm oraz Ø600mm. Studnie tworzywowe projektuje się z możliwością regulacji wysokości za pomocą rury teleskopowej o długości 500mm. Studnie wyposażone są w uszczelniającą manszetę teleskopową.

Studzienka przystosowana jest do obciążeń klasy B125 lub D400 w zależności od jej usytuowania (w drodze lub w terenie zielonym).

W miejscach, gdzie różnice rzędnych dna kanałów na sieci przekraczają 60cm projektuje się włączenie kanału poprzez podłączenie typu in-situ oraz włączenie rury spadowej w dno studzienki.

Studzienki zaprojektowano z posadowieniem rury teleskopowej wraz z włączem na betonowych stożkach odciążających (studzienki Ø425mm) i pierścieniach odciążających (studzienki Ø600 mm).

Charakterystyka zastosowanych studni tworzywowych

- studzienki są zgodne z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2000 (niewłazowe) oraz zapewniają min. wymiar > 400mm w świetle na całej swojej wysokości,
- posiadają dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- posiadają odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- posiadają odporność chemiczną uszczelki zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności min. $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja rura trzonowa karbowana, jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie,

- kinety PP prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku,
- kinety zbiorcze są z wbudowanym spadkiem oraz z kanałami dopływowymi bocznymi o 30mm powyżej dna kanału głównego,
- kinety wyposażone są w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą;
- rury teleskopowe z rury PVC ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle >400mm,
- połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne - na zaczepy – (niedopuszczalne jest połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych),
- włązy są zgodne z PN-EN 124-1:2000.

Czyszczak rewizyjny z zaworem hydrantowym

- kołnierzowy wg PN-EN 545,
- przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2,
- max. temperatura czynnika do 70°C,
- ciśnienie robocze 10,0 bar,
- korpus z żeliwa GGG-40,
- ochrona antykorozyjna z farby epoksydowej min. 250 µm,
- uszczelka pokrywy gumowa NBR,
- śruby, nakrętki, podkładki ze stali AISI 304,
- zawór hydrantowy ZH-52,
- korpus i nasada zaworu hydrantowego - odlew aluminiowy AK-11,
- trzpień zaworu hydrantowego mosiężny,

Obudowa ze studni Ø1000mm – wymagania materiałowe jak dla studni betonowych.

Rurociąg tłoczny

- rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej z rur PE100 Ø110, SDR11, PN 16 łączone przez zgrzewanie doczołowe. Rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002,
- Na załamaniach tras rurociągów zaprojektowano łuki 15°, 90°.
- Załamania trasy rurociągów o niewielkim kącie (mniej niż 10 stopni) należy dokonywać bezpośrednio na łączeniu rur.
- Przebieg rurociągów tłocznych oznaczyć taśmą PE lokalizacyjno – ostrzegawczą z wkładką metalową ułożoną 30 cm nad warstwą obsypki rurociągu.

Rury przewiertowe projektuje się z PE 100 SDR 11, PN16 na minimalne ciśnienie 1,0MPa, posiadające atest PZH dopuszczalne do stosowania do wody pitnej o odpowiedniej klasie, łączone przez zgrzewanie doczołowe. Rury te powinny być odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych, potwierdzone ciągłą kontrolą jakości oraz wynikami badań na propagację pęknięć (powyżej 8760h - EN ISO 13479) oraz test FNCT (powyżej 8760h - EN ISO 16770.3) jak również dopuszczone do stosowania bez podsypki i obsypki piaskowej lub bezwykopowych metod układania i renowacji sieci. Rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002.

Wszystkie wyroby objęte dostawami należy wykonać z materiału klasy PE100 (nie dopuszcza się stosowania materiałów wtórnych w tym regranulatów). Klasa materiału PE 100 (MRS=10MPa, σLPL.>10MPa, dla t=20°C), wykorzystanego do produkcji rur musi zostać potwierdzona przez akredytowane laboratorium zgodnie z ISO 9080.

Do każdej partii produkcyjnej rur wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej poniższych parametrów:

- Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury i kształtki segmentowe) oznaczony w temp. 210°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 50 min.

- Wydłużenie przy zerwaniu badane wg PN-EN ISO 6259-1/ ISO 6259-3 nie może być mniejsze niż 500%.

- Zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać $\pm 20\%$ względem wartości początkowej surowca 0,2-0,3 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).

Rury stalowe ochronne

rury ochronne stalowe bez szwu przewodowe, zgodnie z PN-EN 10210-2:2000

Zasuwy

- ciśnienie nominalne PN 16 bar
- korpus i pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego,
- ochrona antykorozyjna z farby epoksydowej min. 250 μm ,
- prowadzenie klina z tworzywa odpornego na zużycie o wysokich właściwościach ślizgowych,
- wrzeczono ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie typu O – ring.

Ogólne

- środki do izolacji przeciwwilgociowej i antykorozyjnej powłokowej,
- beton C8/10 (B-10), C16/20 (B-20),
- piasek na podsypkę,
- mieszanka piaskowo – cementowa,

Wymagania dotyczące wyporu studni betonowych przez wody gruntowe

Należy zastosować zabezpieczenia przed wypłynięciem projektowanych przepompowni w postaci okalających wylewek betonowych z betonu C25/35 w klasie ekspozycji XC2. Ściany studni na wysokości wylewek uszorstnić i wykonać warstwę szczepną.

Dla studni tworzywowych stosować dociążenia w postaci wylewek betonowych zgodnie z indywidualnym doбором wybranego producenta. Dopuszcza się zastosowanie dociążenia systemowego wg indywidualnych rozwiązań wybranego producenta.

UWAGA: w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wody gruntowej zakończenie pompowania wody może nastąpić dopiero po uprzednim zagęszczonym zasypaniu wykopów (do poziomu otaczającego terenu).

SIEĆ WODOCIĄGOWA

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową:

- rury HDPE SDR17 o maksymalnym ciśnieniu roboczym Probmax=1,0 MPa zgrzewane czokoowo i elektrooporowo o średnicach $\varnothing 32 - 90\text{mm}$.

Nad rurociągami należy ułożyć niebieską taśmę lokalizacyjną o szerokości 20 cm z wtopionym drutem umożliwiającym oznaczenie trasy projektowanego uzbrojenia (30 cm nad rurą). Wkładka metalowa powinna być połączona z metalowymi elementami rurociągu.

Hydranty

Hydranty nadziemne, wolnoprzelotowe o średnicy DN80 mm, zabezpieczonych powłoką z farby epoksydowej, nakładanej metodą proszkową, o grubości min. 250 μm .

Wpięcia hydrantów do sieci za pomocą trójników – kształtki MMB z żeliwa sferoidalnego.

Hydranty powinny spełniać następujące wymagania:

- ciśnienie nominalne PN16,
- połączenie kołnierzowe wykonane zgodnie z PN,

- o korpus górny, korpus dolny – żeliwo sferoidalne min GGG-40, na korpusie oznakowanie hydrantu określające producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne, materiał korpusu w postaci odlewu,
- o kolumna – żeliwo sferoidalne min. GGG-40 lub stal nierdzewna,
- o zabezpieczenie nasad – pokrywa nasady żeliwna lub ze stopu aluminium,
- o wrzeciono (trzcienie) – stal nierdzewna z gwintem walcowanym,
- o uszczelnienie wrzeciona – [podwójne o-ringi,
- o nakrętka wrzeciona – mosiądz o podwyższonej wytrzymałości,
- o odwodnienie – samoczynne z chwilą pełnego odcięcia przepływu tj. w położeniach pośrednich i przy całkowitym otwarciu powinno być suche,
- o grzyb (tłok hydrantu) – pokryty całkowicie powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
- o zabezpieczenie antykorozyjne – zewnętrzne i wewnętrzne, żywicą epoksydową, grubość warstwy min. 250µm lub emaliowanie, część zewnętrzna odporna na promienie UV,
- o kolor czerwony,
- o wymagane certyfikaty i atesty – PZH, CE, dopuszczone do stosowania w Polsce,
- o z zabezpieczeniem w przypadku złamania.

Zasuwy

Zaprojektowano zasuwę kołnierkową z żeliwa sferoidalnego (min. GGG-40-DIN1693) PN16, z miękkim uszczelnieniem klina o następujących średnicach:

- o DN100 – na włączeniach projektowanej sieci wodociągowej do sieci istniejących,
- o DN80 – na odciskach bocznych do hydrantów p.poż. (odległość zasuw od hydrantu winna wynosić min. 0,8m.)

Zasuwę powinny spełniać następujące wymagania:

- o ciśnienie nominalne min. 1,6 MPa,
- o korpus, pokrywa, klin wykonane z żeliwa min. GGG-40, klasa żeliwa oraz logo producenta oznakowane na korpusie w postaci odlewu, owiercenie kołnierzy wg PN,
- o pokrycie klina miękkouszczelniające z zewnątrz i od wewnątrz, elastomerem dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- o przelot korpusu zasuw – nominalny, pełny bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- o wrzeciono (trzcienie) ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym, wyposażone w niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- o uszczelnienie wrzeciona – min. potrójne, uszczelki typu o-ring, nakrętka wrzeciona z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo,
- o zabezpieczenie tulei uszczelniającej przed kontaktem z ziemią – uszczelka czyszcząca oraz pierścień zabezpieczający przed wykręceniem tulei,
- o śruby mocujące pokrywę – nierdzewne, wpuszczone, nieprzelotowe, zabezpieczone masą zalewową,
- o zabezpieczenie antykorozyjne – zewnętrzne i wewnętrzne, żywica epoksydowa, grubość warstwy min. 250 µm,
- o możliwość wymiany uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem,
- o kolor niebieski.

Obudowy do zasuw

Teleskopowe obudowy do zasuw. Końcówka trzcienia do klucza powinna znajdować się 15-20 cm pod pokrywą skrzynki do zasuw. Połączenie obudowy do zasuw z trzcieniem musi być zabezpieczone przed wysunięciem za pomocą zawleczki.

Obudowy powinny spełniać następujące wymagania:

- o wrzeciono – stal ocynkowana,
- o rura osłonowa – HDPE,
- o kołpak – żeliwo GG-25.

Skrzynki uliczne

Skrzynki uliczne do zasuw „sztywne” o średnicy pokrywy 157mm i wysokości skrzynki 270mm.

W przypadku zasuw zlokalizowanych w terenie nieutwardzonym, teren wokół skrzynki należy umocnić za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych.

Skrzynki powinny spełniać następujące wymagania:

- korpus HDPE (tereny zielone, chodniki) korpus żeliwny (ciągi jezdne),
- pokrywa z żeliwa szarego GG-20,
- wkładka – stal nierdzewna,
- śruba – stal nierdzewna.

Ogólne

- tabliczki na słupkach stalowych (do oznakowania zasuw na rurociągach),
- bloki oporowe wg PN-86/B-09700. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Armaturę od bloków oporowych oddzielić folią. Ułożony element powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania sieci technologicznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- spawarki,
- zgrzewarki do PE,
- wciskarki,
- dźwig samojezdny 6 Mg.

4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.00 - Wymagania ogólne. Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci kanalizacyjne.

Zasady układania rurociągów z PE i PVC

Przewody PE i PVC można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Zaprojektowane rurociągi z PVC posiadają połączenia kielichowe wciskane. Przed wykonaniem połączeń wewnętrzne powierzchnie kielicha z uszczelką oraz bose końce rur powinny być dokładnie wyczyszczone i osuszone oraz posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie. Do wciśnięcia bosego końca w kielich należy używać wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia

powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której wciskany będzie bosy koniec rury, powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie częściowej obsypki. Bose końce rur należy łączyć za pomocą nasuwek ze zintegrowanymi uszczelkami. Zmiany kierunku przebiegu rurociągu realizować poprzez dopuszczalne gięcia rury lub z zastosowaniem łuków kielichowych łączonych na wcisk. Armaturę łączyć za pomocą połączeń kołnierzowych.

Rury należy układać na podłożu z mieszanki piaskowo-żwirowej o miąższości dostosowanej do średnicy rurociągów, na całej szerokości dna wykopu, zagęszczanym warstwami do $I_s \geq 0,95$ z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia $2\alpha = 90^\circ$. Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do $I_s \geq 0,95$ warstwie gruntu rodzimego. Dolna część podłoża (poniżej dna rury) musi mieć grubość $0,1m + 0,1DN$, natomiast górna umożliwiająca uzyskanie kąta podparcia $2\alpha = 90^\circ$ wynosi około $0,2$ średnicy zewnętrznej.

Wszelkie roboty montażowe należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów.

Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.

Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane.

Zmiany kierunku trasy zarówno w poziomie jak i w pionie rurociągów ze zwojów należy wykonać poprzez wygięcie rurociągu, przy zachowaniu odpowiednich promieni gięcia dla danej średnicy rury.

Przestrzeń wykopu w obrębie strefy niebezpiecznej oraz pozostałą część wykopu zasypać zgodnie z ST-02.00.

5.1.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu ma wyznaczyć w terenie geodeta z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

5.1.2. Podłoże pod rurociągi

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej $0,05$ MPa wg PN-86/B-02480, dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $1/4$ obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić $0,2$ m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.1.3. Obsypka i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Wykonać podsypkę, obsypkę rur oraz zasypkę zgodnie z ST-02.00.

5.1.4. Roboty instalacyjne montażowe

Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale

oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać +/- 2cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 1 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

W miejscach zmiany kierunku prowadzenia rurociągów należy dążyć do zachowania naturalnego zagęszczenia gruntu rodzimego, a w przypadku jego naruszenia wykonać należy zagęszczenie w rejonie załamania trasy do co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Całość robót ziemnych związanych z wykonaniem omawianych rurociągów prowadzić zgodnie z ST-02.

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby badany rurociąg należy zainwentaryzować geodezyjnie, a następnie go zasypać prowadząc całość tych prac zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych w ST-02.

Podczas zasypki rurociągów należy na wysokości ok. 0,3m nad każdym z omawianych tu rurociągów ułożyć taśmę znacznikową z tworzywa sztucznego z wprasowaną w nią taśmą metalową. Zastosowanie takiej taśmy stwarza możliwość późniejszego odtworzenia przebiegu polietylenowych rurociągów w terenie przy wykorzystaniu dostępnych lokalizatorów. W tym celu końce taśmy powinny być wprowadzone do powierzchni ziemi z zakończeniem np. w skrzynce żeliwnej do zasuw lub słupku telekomunikacyjnym. Ma to na celu umożliwienie podłączenia do taśmy generatora urządzenia lokalizującego. Uwzględniając parametry techniczne spotykanych na rynku lokalizatorów, zalecany jest odstęp między wprowadzonymi ponad teren końcówkami taśmy, który powinien wynosić max 1000 m.

5.1.4.1. Rurociągi grawitacyjne

Prace montażowe kanalizacji grawitacyjnych wykonać po uprzednim wykonaniu robót ziemnych i odwodnieniowych.

Rurociągi grawitacyjne wykonać z rur PVC przeznaczonych do budowy beciśnieniowych systemów kanalizacyjnych dla kanalizacji grawitacyjnej. Rurociągi PVC łączyć na wcisk.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób badany odcinek sieci należy zainwentaryzować geodezyjnie, następnie przystąpić do zasypywania rurociągów, prowadząc całość tych prac zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych w ST-02.00.

5.1.4.2. Rurociągi tłoczne

Rurociągi tłoczne należy wykonać z polietylenowych rur PE100 przeznaczonych do budowy ciśnieniowych systemów kanalizacyjnych. Zmiany kierunków do 10⁰ realizować poprzez wykorzystanie elastyczności rury PE (w granicach dopuszczalnych przez producenta), a powyżej poprzez kształtki segmentowe wykonane z tej samej rury warsztatowo.

Poszczególne odcinki rurociągów jak i zbudowane na nich kształtki polietylenowe łączyć metodą zgrzewania doczołowego. Rurociąg układać z ciągłym spadkiem, co pozwoli na swobodne odpowietrzanie.

W miejscach zmiany kierunku prowadzenia rurociągów należy dążyć do zachowania naturalnego zagęszczenia gruntu rodzimego, a w przypadku jego naruszenia wykonać należy zagęszczenie w rejonie załamania trasy do co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Całość robót ziemnych związanych z wykonaniem omawianych rurociągów prowadzić zgodnie z ST-02.00.

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby badany rurociąg należy zainwentaryzować geodezyjnie, a następnie go zasypać prowadząc całość tych prac zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych w ST-02.

Podczas zasypki należy na wysokości ok. 0,3m nad każdym z omawianych tu rurociągów ułożyć taśmę znacznikową z tworzywa sztucznego z wprasowaną w nią taśmą metalową. Zastosowanie takiej taśmy stwarza możliwość późniejszego odtworzenia przebiegu polietylenowych rurociągów tłocznych w terenie przy wykorzystaniu dostępnych lokalizatorów. W tym celu końce taśmy powinny być wprowadzone do powierzchni ziemi z zakończeniem np. w skrzynce żeliwnej do zasuw lub słupku telekomunikacyjnym. Ma to na celu umożliwienie podłączenia do taśmy generatora urządzenia lokalizującego. Uwzględniając parametry techniczne spotykanych na rynku lokalizatorów, zalecany jest odstęp między wprowadzonymi ponad teren końcówkami taśmy, który powinien wynosić max 1000 m.

5.1.4.3. Sieć wodociągowa

Prace montażowe sieci wodociągowej wykonać po uprzednim wykonaniu robót ziemnych i odwodnieniowych.

Rurociągi wykonać z rur PE przeznaczonych do budowy ciśnieniowych systemów wodociągowych. Rurociągi PE łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób badany odcinek sieci należy zainwentaryzować geodezyjnie, następnie przystąpić do zasypywania rurociągów, prowadząc całość tych prac zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych w ST-02.

5.1.5. Próba szczelności

5.1.5.1. Rurociągi grawitacyjne

Po wykonaniu sieci należy poddać je próbie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych), Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wyd. PKTSGGiK Warszawa 1994 r. oraz zaleceniami instrukcji montażowej producenta zastosowanych rur. Spośród wymienionych tu wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału między studzienkami z zamknięciem wszystkich odgałęzień,
- zalecenie przeprowadzenia prób szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych i osobno dla studzienek wykonanych z betonu,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ok. 50 m,

- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- zastosowanie metody przeprowadzenia próby i wielkości ciśnienia próbnego określonych przez producenta rur,
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie 30 min.,
- badanie na infiltrację przeprowadzić jedynie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału,
- badanie na infiltrację wykonać na całkowicie wykonanej w określonym terenie sieci bez podziału jej na odcinki, co wynika z faktu konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia wykopów.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez wykonawcę, przedstawiciela Zamawiającego i Inżyniera.

5.1.5.2. Rurociągi ciśnieniowe

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności z zachowaniem następujących zasad:

- rurociągi dłuższe niż 800m należy próbować odcinkami, optymalne długości badanych odcinków mieszczą się w granicach 300-500m,
- kształtki połączeniowe i zamontowana armatura muszą być okryte podczas próby,
- odcinki rur między ich połączeniami powinny być zasypane z zagęszczeniem gruntu, a próba może odbyć się dopiero po 48 godzinach od momentu zasypania,
- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej może wynosić 20°C,
- wypełnienie badanego przewodu wodą powinno odbywać się powoli z najniższego punktu rurociągu,
- ciśnieniową próbę szczelności należy przeprowadzić po wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- po całkowitym odpowietrzeniu i napełnieniu rurociągu należy pozostawić go na co najmniej 12 godzin, celem ustabilizowania się temperatury,
- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać ok. 2 godziny celem jego ustabilizowania,
- ciśnienie próbne rurociągów $p=0,6$ MPa,
- ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 0,06MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02MPa,
- po zakończeniu próby ciśnienia należy zmniejszyć jego wartość w sposób kontrolowany aż do całkowitego opróżnienia badanego przewodu.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę, przedstawiciela Zamawiającego i Inżyniera.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

5.1.5.3. Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Przewody wodociągowe po próbie hydraulicznej należy dokładnie przepłukać.

Płukanie rurociągów przeprowadzić czystą wodą z szybkością nie mniejszą niż 1,0 m/s. Odprowadzenie wody po płukaniu rurociągów wykonać przez odwodnienie czasowe z wyprowadzeniem rur na powierzchnię ziemi i odprowadzeniem do wozów asenizacyjnych. Przemycanie powinno trwać tak długo aż woda odprowadzana będzie tak czysta jak woda użyta do płukania lecz nie mniej niż 10-krotna objętość przemycanego rurociągu.

Po zakończeniu płukania należy pobrać próbki wody do badania bakteriologicznego. Można odstąpić od dezynfekcji sieci w wypadku uzyskania pozytywnych wyników analizy po wykonaniu płukania.

Dezynfekcję przeprowadzić roztworem podchlorynu sodu. Roztwór podchlorynu sodu wprowadza się w miejscach ustawienia hydrantów p.poż. Czystą wodę przestaje się wprowadzać gdy z drugiego końca sieci zacznie wypływać woda silnie pachnąca chlorem. Po upływie 24 godzin powtórzyć płukanie rurociągu wodą czystą (uzdatnioną) do chwili aż ustanie zapach chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania należy pobrać próbki wody do badania i jeżeli są pozytywne sieć nadaje się do eksploatacji. Do badania należy pobrać minimum 3 próbki, w tym jedna z końcowego odcinka sieci.

5.1.6. Ochrona istniejącego uzbrojenia podziemnego i dróg

Na skrzyżowaniach rurociągów z istniejącym uzbrojeniem (na których nie występują rury osłonowe), gdy odległość pionowa jest mniejsza niż normatywna oraz przy przejściach poprzecznych przez drogę gruntową, należy zastosować na rurociągach rury ochronne. Rurociągi poprowadzić w rurze ochronnej na płozach z tworzywa sztucznego w rozstawie co 1,50m. Rurę ochronną zakończyć uszczelniającymi manszetami.

Dodatkowo na każdym końcu rury ochronnej uwzględnić należy konieczność montażu tzw. podwójnej podpory.

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, ręcznie i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci.

5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót

Należy wykonać kanały główne kanalizacji sanitarnej (oraz odgałęzienia) oraz rurociągi tłoczne. Minimalny spadek, z jakim należy wykonać kanały grawitacyjne wynosi $i=5‰$.

Warunki gruntowo-wodne przedstawione są w dokumentacji geologicznej, stanowiącej element Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m po zagęszczeniu.

Rurociągi układać w suchym wykopie. Rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie gruntem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Na trasach niektórych odcinków rurociągów stwierdzono występowanie wód gruntowych. Odwodnienie wykopów prowadzić należy zgodnie z ST-03.00.

Głębokość układania przewodów zgodna z profilami podłużnymi.

Obsypkę rurociągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Obsypka powinna być wykonywana do wysokości zalecanej przez producenta rur.

Wodę zużytą do wykonania prób szczelności odprowadzić do studzienki istniejącej, która jest wskazana do odprowadzenia wody z odwodnienia wykopów. Do odwodnienia rurociągów po próbie ciśnieniowej wykonać tymczasowe rurociągi.

W miejscach wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych, zgodnie z ST-02.00, a prace montażowe prowadzić ze szczególną ostrożnością.

Roboty w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać zgodnie z warunkami ich właścicieli.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 - Wymagania Ogólne.

6.2. Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 i PN-EN 1610.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami ST,
- c) ułożenia przewodów:
 - głębokości ułożenia przewodu,
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
 - kontrola izolacji,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych,
- e) szczelności przewodu.

6.3. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych podłoża nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ cm
- odchylenie w planie osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- odchylenie wymiarów w planie studzienek nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- różnice rzędnych w profilu nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- podczas badań szczelności rurociągów nie powinien nastąpić ubytek wody.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST – 00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- [mb] rurociągu, z inspekcją telewizyjną, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- [kpl.] studzienki kanalizacyjne, czyszczakowe, rozprężne, rozprężno-przepływowe - na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- [kpl.] włączenie kanału do istniejącej studzienki kanalizacyjnej,
- [szt.] studzienek tworzywowych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- [szt.] zaślepienie rurociągów i studzienek korkiem.

Dla rurociągów grawitacyjnych długość odcinków w miejscu włączenia do istniejącej kanalizacji ustala się w metrach, mierząc długość kanałów na osi z potrąceniem wewnętrznych wymiarów komór oraz średnic studni rewizyjnych na kanale.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST – 00.00 - Wymagania Ogólne.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i dokumentacją projektową,
- materiał rurociągu (klasa sztywności rur),
- posadowienie rurociągu (wykonanie podłoża pod rurę wraz z zagęszczeniem),
- usytuowanie studzienek, w tym w szczególności rzędnych dna studzienek oraz prawidłowość wykonania izolacji, dociążenia studni, wykonania bloków oporowych,
- usytuowanie armatury,
- połączenia przewodów - dla połączeń zgrzewanych rur PE każdy zgrzew musi być rejestrowany w karcie kontrolnej zgrzewu,
- izolacje przewodów,
- szczelność rurociągów,
- prawidłowość zamontowania rur ochronnych.

Odbiory robót na rurociągach należy przeprowadzić w oparciu o normę:

PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania oraz instrukcje i zalecenia producenta rur dotyczące prób i odbiorów.

Odbiory i badania:

- * dna wykopu (na zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- * obsypki rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia),
- * zasypki wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia),

wykonać w ramach odbiorów i badań robót ziemnych zgodnie z ST-02.00.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3.
- Projekt budowlany,

- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67.	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-24620:1998 Zmiana Az1 z grudnia 2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 681-1:2002 Errata Normalizacja 2004 PN-EN 681-1:2002/A3 zmiana z maja 2006	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
PN-EN 197-1:2002	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-12008:1996 Zmiana Az1 z października 2004	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
PN-H 74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-B-10729: 1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
PN-EN 13244-1:2004	Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 13244-2:2004	Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 13244-3:2004	Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.

PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN 13244-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1. Wymagania ogólne.
PN-EN 13244-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2. Rury.
PN-EN 13244-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3. Kształtki.
PN-EN 13244-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4. Armatura.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-02.00

ROBOTY ZIEMNE

**(45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I
ROBOTY ZIEMNE)**

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

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

Kategoria robót – 45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1.	WSTĘP.....	37
1.1.	Przedmiot ST.....	37
1.2.	Zakres stosowania ST.....	37
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	37
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe.....	37
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	37
1.4.	Określenia podstawowe.....	37
1.4.1.	Kategorie gruntu.....	40
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	42
2.	MATERIAŁY.....	42
3.	SPRZĘT WYKONAWCY.....	42
4.	TRANSPORT.....	43
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	43
5.1.1.	Przygotowanie do robót ziemnych.....	44
5.1.2.	Zdjęcie warstwy humusu.....	45
5.1.3.	Odspojenie i odkład urobku.....	46
5.1.4.	Podłoże.....	46
5.1.5.	Zasyпка i zagęszczenie gruntu.....	46
5.1.6.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi i studzienki.....	46
	Wykopy.....	47
	Zasyпка i zagęszczenie.....	47
5.1.7.	Wymiana gruntu i przygotowanie podłoża (w tym podsypki) pod obiekty budowlane.....	48
5.1.8.	Umocnienia wykopów szalunkami (obudowa rozparta).....	49
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót.....	49
5.2.1.	Roboty ziemne dla rurociągów i obiektów kubaturowych.....	49
5.2.1.1.	Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu.....	49
5.2.1.2.	Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów).....	50
5.2.1.3.	Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego.....	50
5.2.1.4.	Wykopy w osłonie ścianek szczelnych oraz grodzic stalowych.....	51
5.2.2.	Zasyпка i zagęszczenie gruntu.....	51
5.2.3.	Nasypy.....	51
5.2.4.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi.....	52
5.2.5.	Wykopy pod rurociągi i sieci międzyobiektywne.....	52
5.2.6.	Podłoże.....	52
5.2.7.	Podsypka, obsypka, zasyпка i zagęszczenie obiektów liniowych.....	53
5.2.8.	Odwodnienie wykopów.....	53
5.2.9.	Humusowanie.....	56
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	56
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	56
6.2.	Kontrola jakości materiałów.....	56
6.3.	Kontrola jakości wykonania robót ziemnych.....	57
7.	OBMIAR ROBÓT.....	57
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	57
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	60
9.1.	Ogólne wymagania.....	60
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	60
10.	Dokumenty odniesienia.....	60
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	60
10.2.	Normy.....	60
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	61

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w ramach budowy sieci kanalizacji sanitarnej (grawitacyjnej i tłocznej), sieci wodociągowej, kabli zasilająco sterujących oraz przepompowni ścieków i obiektów towarzyszących.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe;
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod sieci oraz obiekty kubaturowe;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu;
- przymowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę;
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie;
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie;
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu;
- montaż, utrzymanie i demontaż kładek dla pieszych w miejscach istniejących ciągów pieszych;
- przy pracach wykonywanych w pasie drogowym ustawienie, utrzymanie i demontaż znaków ostrzegawczych oraz barierek z lampami pulsującymi,

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego);
- usunięcie zieleni – darni, trawy;
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje);
- przy wykonywaniu zasypiania rurociągu:
 - w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),

- w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasypki wstępnej,
przygotowanie gruntu do zasypiania (przesianie lub wymiana gruntu);
- przy wykonaniu zasypiania rurociągu:
 - w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,
 - przy wykonaniu zasypki głównej rurociągów,
 - przy wykonaniu nasypówwykonanie zagęszczenia gruntu;
- przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu;
- przy wykonaniu zasypiania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu;
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowładowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 1km;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót;
- w przypadku wystąpienia takiej konieczności odwodnienie wykopów;
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu;
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi;
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym;
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”. Ponadto:

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypianie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypań nie przekraczającej 30 cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50 m w robotach zmechanizowanych i do 30 m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

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

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

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

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

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

P_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, wskaźnik służący do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

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

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

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10 cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2$ MPa.

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności $I_p > 1\%$ lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach >0,01 MPa; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (sypki) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi lub spodem konstrukcji torów kolejowych.

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopu, uwzględni w cenie wykonania 1 m³ robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

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

1.4.1. Kategorie gruntu

Kategorie gruntu należy rozumieć tak, jak to opisano w poniższej tabeli:

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
		kN/m ³	t/m ³	
I	Piasek suchy bez spoiwa	15,7	1,6	5-15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	1,2	5-15
	Torf bez korzeni	9,8	1,0	20-30
	Popioły lotne nie zleżałe	11,8	1,2	15-25
II	Piasek wilgotny	16,7	1,7	15-25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	1,8	15-25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	1,3	15-25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm			
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	10,8	1,1	20-30
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7	1,7	15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	1,9	20-30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	1,4	20-30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	1,9	20-30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczakami o wymiarach do 40 mm	17,7	1,8	20-30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez gładów	19,6	2,0	20-30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7	1,8	20-30
	Popioły lotne zleżałe	19,6	2,0	20-30

IV	Less suchy zwarty	18,6	1,9	25-35
	Nasyp zleżały z gliny lub łu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	2,0	25-35
	Gлина, глина ciężka i ility mało wilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	2,1	25-35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu	20,6	2,1	25-35
	Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg	16,7	1,7	25-35
	Hołupek miękki	19,6	2,0	25-35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	19,6	2,0	25-35
V	Żużel hutniczy niezwiertzały	14,7	1,5	35-45
		19,6	2,0	35-45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu	20,6	2,1	35-45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	17,7	1,8	35-45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	1,8	35-45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	16,7	1,6	35-45
		22,6	2,3	35-45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	16,7	1,6	35-45
	Węgiel kamienny i brunatny	22,6	2,3	35-45
		41,8	4,2	35-45
	Iły przewarstwione łupkiem	14,7	1,5	35-45
	Hołupek twardy, lecz rozsypliwy	19,6	2,0	35-45
	Zlepienie słabo scementowane	19,6	2,0	35-45
	Gips	20,6	2,1	35-45
	Tuf wulkaniczny, częściowo syпки	21,6	2,2	35-45
	15,7	1,6	35-45	
VI	Hołupek twardy	20,5	2,1	30-45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	2,3	45-50
	Margiel twardy	23,5	2,3	30-45
	Wapień marglisty	22,6	2,3	45-50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	2,2	30-50
	Zlepienie otoczków głównie skał osadowych	21,6	2,2	30-45
	Anhydryt	24,5	2,5	45-50
	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	1,9	45-50
VII	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepienie z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień niezwiertzały	23,5	2,4	45-50
	Magnezyt	28,4	2,9	45-50
	Granit i gnejs silnie zwietrzałe	23,5	2,4	45-50
VIII	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwiertzały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepienie z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50

	Granit gruboziarnisty niezwięzły	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	I rogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
	Bazalt	27,4	2,7	45-50

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie rurociągów,
- grunt do zasypiania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub piasek do wymiany gruntu,
- grunt zakupiony i dowieziony spoza Placu Budowy,
- pale szalunkowe (wypraski) lub szalunki prefabrykowane,
- materiały do umocnienia wykopów,
- materiały do podparć i podwieszeń,
- materiały na kładki dla pieszych.

Materiałami stosowanymi do wykonania ścianek szczelnych według zasad niniejszej ST są:

- Grodźce ze stali zgodnie z PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999 (PN-86/H-93433) lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.
Grodźce powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.
Stal powinna spełniać wymagania norm PN-86/M-84018 i PN-EN 10025:2003.
- Stężenia.
Na elementy rozparcia stosować profile walcowane ze stali np. ceowniki lub dwuteowniki.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,

- piły mechaniczne,
 - spycharki,
 - noże do cięcia darniny,
 - łopaty i szpadle,
 - ładowarki,
 - zagęszczarki wibracyjne,
 - zestaw do ew. odwadniania wykopów,
 - pompy do wody zanieczyszczonej dla odwodnienia powierzchniowego,
 - zestawy igłofiltrów,
 - młoty udarowe,
 - urządzenia wierzące,
 - sprzęt do ręcznego odspajania, usuwania gruntu,
- oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.
- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
- Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego należy stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10÷20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5÷10 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10÷15 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10÷15 Mg, wyposażony w plandekę;

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

4.1. Transport humusu

Humus należy odłożyć w pobliżu miejsca Robót bądź w przypadku wystąpienia takiej konieczności wywieźć w pobliżu miejsca Robót z przeznaczeniem do powtórnego wykorzystania. Humus spryzmować i zabezpieczyć przez przykrycie przed nadmiernym wyschnięciem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót ziemnych:

- Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami projektowanych budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych, wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych). Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona punktów stałych należy do wykonawcy robót.
- Zdjęcie warstwy humusu.
- Odspojenie i odkład urobku lub wywóz.
- Odwodnienie wykopów.
- Roboty ziemne (wykopy) pod obiekty kubaturowe, kable i rurociągi.
- Przygotowanie podłoża z kruszyw dowiezionych wraz z zagęszczeniem.
- Zasyпка wykopów i zagęszczenie gruntu.
- Formowanie nasypów.
- Humusowanie.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania.” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Wykonywanie wykopów może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

5.1. Warunki szczegółowe wykonania robót

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

5.1.1. Przygotowanie do robót ziemnych

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaże ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby Wykonawca poczyni pisemne porozumienia z właścicielami i użytkownikami terenu, a ich kopie dostarczy Inżynierowi.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót ziemnych należy powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- zapoznać się z planem sytuacyjno - wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych;
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp , punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do

wyznaczania zarysów robót ziemnych należy posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak również prostymi przyrządami - poziomica, łąta miernicza, taśmą itp.;

- przygotować i oczyścić teren poprzez:
 - o usunięcie gruzu i kamieni,
 - o wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
 - o usunięcie ogrodzeń itp.,
 - o osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),
 - o przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych.
- W przypadku konieczności wykonania karczowania krzewów i podszycia, po zakończeniu prac należy wywieźć ścięte krzewy i poszycie z terenu prowadzonych Robót. Zapewnienie terenów na składowanie ściętych krzewów i poszycia oraz ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i w zakresie poniesionych kosztów;
- usunąć z pasa roboczego ziemię urodzajną i zmagazynować do czasu wykonywania robót odtworzeniowych. W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przykryć w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych, a po zakończeniu Robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty lub w innym miejscu wskazanym w specyfikacji (jeśli nie jest przewidziane odtworzenie terenu);
 - przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

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

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu. Wykopy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

Rurociągi

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi roślinnej spod powierzchni projektowanych obiektów. Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych, długotrwałych opadów deszczu, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych przyzmacz, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem samochodów na przyzmy co wywołuje zmianę struktury gruntu.

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co około 30 - 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty.

Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

5.1.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia po zakończeniu robót związanych z montażem rurociągów, humus spod obiektów kubaturowych i nawierzchni dróg przeznaczyć po uprzednim uzgodnieniu z Inżynierem do obsypania skarp, rozścielenia na terenie oczyszczalni. Humus zdejmować mechanicznie lub ręcznie. Grubość zdejmowanej warstwy humusu jest zależna od głębokości jego zalegania. Zdjąć należy humusu na całej głębokości jego zalegania.

Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych, długotrwałych opadów deszczu, gdy przewidziana do zgarniania ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych przyzmacach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najezdzaniem samochodów na przyzmy co wywołuje zmianę struktury gruntu.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z STWiORB i Dokumentacją Projektową w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

5.1.3. Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

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

5.1.4. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $\frac{1}{4}$ obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.1.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.

Zasyпку należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

5.1.6. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi i studzienki

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Dopuszczalne głębokości wykopów, powyżej których należy dla wykopów o ścianach pionowych wykonywać umocnienie, są następujące:

- w gruntach skalistych, litych – 4,0m,
- w gruntach spoistych, bardzo zwartych – 2,0m,
- w pozostałych gruntach – 1,0m.

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu, a w przypadku układania rurociągu metodą bezwykopową dodatkowo dostosowana do wymiarów urządzeń montażowych. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

W przypadku kolizji istniejących przyłączy wodociągowych z komorami dla przewiertów należy wykonać tymczasowe obejście dla przyłącza na czas realizacji Robót.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o szerokości:

- 2,0 m dla komór startowych i końcowych oraz komory montażowej dla przecisku,
- 1,00 m dla kanałów o średnicy \varnothing 200 - 250 mm,
- 0,9 m dla kanałów i rurociągów tłocznych o średnicy \varnothing 63-160mm .

Szerokość wykopu w miejscu występowania studzienek równa jest ich średnicy plus dodatkowo $2 \cdot 0,5$ m z obu stron studzienki.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spadek dna rowów przewodowych i kablowych, powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05 %.

Zasyпка i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, zagęszczając go warstwami do $I_s \geq 0,95$. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W przypadku występowania takich gruntów należy dokonać wymiany gruntu. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne) lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do $I_s \geq 0,95$ pod jezdniami i do $I_s \geq 0,90$ pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1,0 m.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę obsypki i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

Przy układaniu rurociągów sieci pod ciągami pieszo-jezdnymi stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami stopień zagęszczenia obsypki powinien osiągać wartość 85%.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Zasypanie pozostałej części wykopów wykonać za pomocą gruntu rodzimego, o ile maksymalna wielkość jego cząstek nie przekracza 30 mm.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu, aby nie uszkodzić studzienek.

Stopień zagęszczenia zasyпки w przypadku rurociągów układanych pod ciągami pieszo-jezdnymi tak jak w przypadku obsypki. Ostatnie warstwy zasyпки o grubości ok. 0,5m nad układanymi w ciągach ulic rurociągami zaleca się zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0,95$. Zagęszczenie zasyпки wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20 cm. Do zasypania nie używać dużych kamieni ani głazów narzutowych. Do wykonania górnej warstwy zasyпки o grubości do 0,8 m (głębokość strefy przemarzania) nad rurociągami układanymi pod ulicami nie wolno stosować gruntów wysadzinowych. W celu uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia materiału obsypki i zasyпки należy stosować metody podane w instrukcjach montażowych rurociągów z PE i PVC układanych w gruncie.

5.1.7. Wymiana gruntu i przygotowanie podłoża (w tym podsypki) pod obiekty budowlane

W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych lub słabonośnych pod obiektami wykonać wymianę gruntu na mieszankę żwirowo-piaskową. Podłoża pod elementy konstrukcyjne należy wykonywać z czystego piasku albo z pospółki piaskowej lub żwiru. Podłoża wbudowane i rozłożone równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinno posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora. Zaleca się aby:

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

W przypadku gdy grubość podsypki jest większa niż 20cm, należy podsypki układać warstwami i zagęszczać. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

Wilgotność podsypki podczas zagęszczania przez ubijanie powinna być taka, aby możliwe było jej zagęszczenie bez pojawienia się wody na jej powierzchni. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Grunt do wymiany należy wywieźć i utylizować.

5.1.8. Umocnienia wykopów szalunkami (obudowa rozparta)

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych należy zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej 10 cm w celu ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów i na wysokość 15 cm ponad teren, w przypadku występowania dodatkowo możliwości zalania wykopu wodami opadowymi,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni się znajdować w obudowanej części wykopu,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót

5.2.1. Roboty ziemne dla rurociągów i obiektów kubaturowych

Po wykonaniu robót przygotowawczych można przystąpić do wykonania zasadniczych robót ziemnych.

W przypadku wystąpienia nasypów niekontrolowanych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z nadwyżek i nadającą się do zasyпки.

Nadwyżki ziemi powstaną na skutek wykonania podsypki, montażu studni, montażu rur, wymiany gruntu na grunt stabilizowany mechanicznie (w robotach drogowych), ziemi z korytowania pod odtworzenie wszystkich nawierzchni utwardzonych.

Wykopy należy zabezpieczyć szalunkami, które po wykonaniu montażu rurociągu, należy zdemontować.

W miejscach wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Prace ziemne w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać ręcznie i zgodnie z warunkami ich właścicieli.

Rzędne posadowienia istniejącego uzbrojenia przyjęto zgodnie ze standardowymi głębokościami posadowienia danego typu rurociągów.

5.2.1.1. Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, studni, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasyпки oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.2.1.3 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

5.2.1.2. Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla układania rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Przy wykopach w jezdni, poboczu i chodniku w pasie drogi wojewódzkiej należy stosować wymianę gruntu w wykopie na grunt niewysadzinowy G1 (wynika to z uzgodnień dotyczących utworzenia drogi).

Jeżeli na innych odcinkach sieci kanalizacyjnej wystąpi konieczność wymiany gruntu, to grunt ten należy także wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

5.2.1.3. Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 5.1.5 należy zasypać.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej wykopu.

W szczególności:

- przy zasypywaniu wykopów w drodze, należy wykonać częściową wymianę gruntu na grunt niewysadzinowy G1. Grunt ten należy dowieźć, wykop zasypywać i zagęszczać warstwami z każdorazowym badaniem wskaźnika zagęszczenia gruntu I_s dla każdej warstwy, aż do momentu uzyskania wartości nie mniejszej niż 1,0 (zgodnie z PN-S-02205). Badanie zagęszczenia gruntu winno być przeprowadzone przez uprawnione laboratorium drogowe.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

Grunt przeznaczony do wymiany będzie (po wykopaniu) wywieziony na składowisko odpadów i jest uwzględniony do wywiezienia w pkt. 5.2.1.2. niniejszej ST. W związku z tym powstanie (na tym odcinku wykopu) niedobór gruntu. W celu uzupełnienia niedoboru gruntu, związanego z koniecznością wymiany gruntu, należy przywieźć do zasyпки ziemię z tymczasowego odkładu;

- jeżeli na innych odcinkach rurociągu wystąpi konieczność wymiany gruntu i nastąpi niedobór gruntu, to należy go uzupełnić gruntem nadmiarowym przywiezionym z tymczasowego odkładu (w ramach powstałego nadmiaru gruntu).

W trakcie zasypywania demontować konstrukcje podwieszonych istniejących rurociągów.

Po zasypaniu wykopów rozścielić ziemię urodzajną w miejscach, z których została usunięta przed wykonaniem wykopów.

5.2.1.4. Wykopy w ostonie ścianek szczelnych oraz grodzie stalowych

Ścianki szczelne oraz grodziece stalowe pod roboty ziemne związane z obiektem pompowni ścieków należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 12063:2001. W zależności od rodzaju gruntu i warunków terenowo-wodnych (po dokonaniu obliczeń statycznych naporu gruntu) należy dobrać odpowiedni zestaw elementów obudowy wykopu dla określonej głębokości (ścianki szczelne, ścianki z grodziec stalowych).

W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić dziennik wbijania, w którym należy zawrzeć:

- ogólną charakterystykę urządzenia wbijającego ścianki szczelne,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,
- projekt konstrukcyjny zabezpieczenia wykopów ściankami szczelnymi (jeśli wymagany),
- dane odnośnie zagłębienia elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas wbijania.

Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się.

W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące. Ramy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodziecy w czasie zagłębienia.

5.2.2. Zasyпка i zagęszczanie gruntu

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

Zaleca się aby:

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

Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

Stoień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

5.2.3. Nasypy

Grunt do wykonania (naprawy) nasypów nie powinien zawierać dodatkowych zanieczyszczeń. W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go zwilżyć i zastosować odpowiednio dobrany sposób zagęszczania. Grunt nie może być też nadmiernie zawilgocony. Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być jednakowej grubości i układane warstwami poziomymi. Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10% a w poprzecznym do 5% dla gruntów sypkich.

Poszczególne warstwy należy stabilizować cementem. Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy. Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić jej wilgotność. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, - 20% jej wartości. Po zakończeniu mieszania powierzchnie warstwy wyrównać i przystąpić natychmiast do zagęszczania warstwy. Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno odpowiadać warunkom: grunty

mało przepuszczalne w środku a bliżej skarp nasypów grunty gruboziarniste; grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich; grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody. Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinien być jednakowej grubości i układane wraz z zagęszczaniem warstwami poziomymi. Sprzęt do zagęszczania należy dostosować do rodzaju zagęszczanego gruntu. Grubość warstwy natomiast do rodzaju gruntu i sprzętu do zagęszczania. Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10% a w poprzecznym do 5% dla gruntów sypkich. Wilgotność gruntu przed zagęszczeniem nie może się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości. Odchyłki wymiarowe nasypów winne zawierać się w granicach:

- $\pm 2-5,0\text{cm}$ dla rzędnej korony,
- ± 5 dla szerokości korony,
- ± 15 dla szerokości podstawy,

Skarpy nasypów po naprawieniu należy ręcznie splantować. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

5.2.4. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą:

- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Roboty ziemne należy wykonywać w wykopach wąskoprzestrzennych.

5.2.5. Wykopy pod rurociągi i sieci międzyobiektowe

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu. W przypadkach gdy warunki tego wymagają, grunt w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

5.2.6. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać $\pm 3\text{ cm}$.

Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.2.7. *Podsypka, obsypka, zasypka i zagęszczanie obiektów liniowych*

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Podsypki i obsypki rurociągów należy częściowo wykonać z gruntu rodzimego (piasek drobny). Wysokość podsypki powinna wynosić 15cm.

Podsypki pod studnie przyjmować odpowiednio dla:

- Ø415, 600mm – h=20cm,
- Ø1000 mm – Ø3500mm – h=10cm.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5cm. Materiał podsypki winien spełniać wymagania PN-B-02481:1998. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Stopień zagęszczenia obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora 0,95. W przypadku lokalizacji obiektów liniowych w drogach i chodnikach utwardzonych ostatnią warstwę zasypki grubości 50cm należy wykonać zgodnie z wymaganiami dla podłoża nawierzchni wg ST-11.00 „Roboty drogowe”. Stopień zagęszczenia górnej warstwy o grubości 20cm winien wynosić $I_s \geq 1,0$, natomiast na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych winien wynosić $I_s \geq 0,97$.

Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

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

Zaleca się aby:

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

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Zasypka powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15cm. Wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do $I_s \geq 0,95$ pod placami betonowymi i do $I_s \geq 0,90$ pod terenami zielonymi. Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Zagęszczenie zasypki wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20cm.

5.2.8. *Odwodnienie wykopów*

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

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

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów lub metodą powierzchniową w zależności od występujących w miejscu wykonywania robót rodzajów gruntu.

Roboty montażowe mogą być wykonywane tylko w wykopach o podłożu odwodnionym lub naturalnie suchym. Odwodniony stan podłoża pozwala na uformowanie zagłębienia pod pompownię, wykonanie podkładu betonowego i montaż obudowy pompowni.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Wody gruntowe należy obniżać tylko do niezbędnego minimum i przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

5.2.8.1. Montaż igłofiltrów

Igłofiltry:

- wplukiwane w grunt bezpośrednio bez wykonania obsypki,
- wplukiwane w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki,
- montowane w rurze obsadowej z obsypką.

Igłofiltry montowane w rurze obsadowej z obsypką instalować należy w gruncie metodą wplukiwania za pomocą rur wplukujących połączonych z pompą do wplukiwania lub hydrantem. Wplukiwanie należy wykonywać rurą wplukującą, służącą do instalowania igłofiltrów z zastosowaniem obsypki filtracyjnej. Igłofiltry instaluje się w wyznaczonych odstępach w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Przy instalowaniu igłofiltrów należy wykonać następujące czynności:

- podłączyć rurę wplukującą z pompą do wplukiwania lub hydrantem przy pomocy węża wplukującego (Uwaga! Na przedłużenie węży wplukujących używać węży z PCW zbrojonego),
- postawić pionowo rurę wplukującą 15-20cm nad miejscem posadowienia igłofiltru poprzez przytrzymanie jej na linie dźwigu,
- włączyć pompę do wplukiwania lub odkręcić hydrant,
- w momencie wypływu wody z rury wplukującej opuścić ją na grunt. Prawidłowy przebieg pograżania rury wplukującej w grunt charakteryzuje się równomiernym wypływem wody wokół rury (powstaniem źródlika). Przy zaniku źródlika rurę należy podnieść do poziomu, przy którym ustabilizuje się wypływ wody wokół rury i dopiero z tą chwilą kontynuować wplukiwanie,
- po wplukaniu rury wplukującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia,
- odłączyć wąż wplukujący od rury wplukującej (jeżeli z rury wplukującej po odłączeniu węża wplukującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu,
- wsypać do rury około pół wiadra osypki,
- wprowadzić igłofiltr do rury na pełną głębokość, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra,
- wykonać dalszą obsypkę na zaprojektowaną wysokość,
- przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr, wyciągnąć rurę wplukującą z gruntu. Przytrzymanie rury wplukującej przeprowadza się za pomocą dźwigu (lina zaczepiona o specjalny uchwyt na rurze) lub ręcznie przy pomocy pętli wykonanych z lin konopnych lub

pasków klinowych. Przy wyciąganiu rury obsadowej należy zwrócić uwagę, aby nie wyciągnąć igłofiltru z obsypki.

W przypadku wplukiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki zamiast wplukania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wplukiwanie igłofiltrów.

W przypadku wplukiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio bez wykonania obsypki zamiast wplukania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wplukiwanie igłofiltrów oraz nie wykonuje się obsypki (stosowane w gruntach o bardzo dobrej przepuszczalności).

Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

Należy sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej. Podczas montażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

5.2.8.2. Układanie i montaż kolektora ssącego

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5m od linii wplukanych igłofiltrów, bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu lub ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną w kierunku agregatu.

Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry. Montaż kolektora ssącego dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Dowolną zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane, można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

5.2.8.3. Łączenie igłofiltrów z kolektorem

Zainstalowane w gruncie igłofiltry należy połączyć z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczeltek. Uszczelki nałożyć na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru po czym wprowadzić igłofiltr z pierścieniem uszczelniającym do króćca kolektora tak, aby pierścień uszczelniający wtoczył się w króćciec. Igłofiltry z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. W przypadku igłofiltrów posadowionych płytko można to osiągnąć poprzez przesunięcie kolektora w stosunku do wplukanych igłofiltrów. Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

5.2.8.4. Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króćciec kołnierzowy.

5.2.8.5. Eksploatacja instalacji

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników. Kontroli pracy instalacji należy dokonywać przy pomocy urządzeń kontrolno-pomiarowych takich jak: wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody. Wodę z wykopu należy odprowadzać na odległość większą od zasięgu leja depresji. Należy zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej.

5.2.8.6. Demontaż instalacji

Przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu odwodnienia i wyłączeniu agregatu należy:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu,
- odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców,
- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć,
- zdemontować kolektor,
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu,
- zdemontować wszystkie uszczelki gumowe ze złącz.

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą i oczyścić.

Podczas demontażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

5.2.8.7. Odwodnienie powierzchniowe

Usuwanie wody z wykopu w miarę jego pogłębiania, przy pomocy pomp ustawionych na powierzchni terenu. Pompy powinny czerpać wodę w taki sposób, aby nie pobierać z niej cząstek gruntu i nie powodować jego rozmywania. W tym celu wykonuje się studzienki z rur o średnicy 400-600mm i długości ok. 1,0m. Rurę umieszcza się pionowo w dnie wykopu tak, aby jej górna część służyła za miejsce czerpania wody. Z górnej części rury usuwamy grunt. Jeżeli mamy do czynienia z gruntem drobnoziarnistym należy dolną część rury wypełnić żwirem. Aby polepszyć odbieranie wody z gruntu, do budowy studzienki można użyć rury o ściankach perforowanych. W takim przypadku zaleca się wykonanie filtra na zewnątrz studzienki aby nie dopuścić do zamulenia otworów perforacji.

5.2.9. Humusowanie

W miejscach wykonania/odtworzenia trawników rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednoczyć przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej STWiORB oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie

wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,

Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Kontrola jakości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Sprawdzeniu podlega:

a) zgodność z Dokumentacją Projektową,

b) badanie stopnia zagęszczenia,

c) przy wykonaniu robót ziemnych:

- sprawdzenie rzędnych założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do podanych na terenie budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanych podsypiek piaskowych (w tym wymiany gruntu) oraz nasypów,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów, kabli i studni,
- zasypanie wykopu.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Jednostkami obmiaru robót ziemnych są:

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- **mb** – usunięcie ziemi urodzajnej, wykopy, podsypki, obsypki, zasypanie wykopów gruntem rodzimym i zakupionym (wymiana gruntu) z zagęszczeniem, rozścielenie ziemi urodzajnej, wywóz nadmiaru gruntu; odwodnienie wykopów
- **m³** - usunięcie ziemi urodzajnej, wykopy, umocnienia wykopów, zasypanie gruntem rodzimym i zakupionym (wymiana gruntu) z zagęszczeniem, rozścielenie ziemi urodzajnej, wywóz nadmiaru gruntu; odwodnienie wykopów

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Uwaga!

Przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków).

7.1. Zasady obmiaru robót kubaturowych

Poszerzenie wykopów ze skarpami oblicza się zgodnie z niej podanymi zasadami:

L.p.	Kategoria gruntu o normalnej wilgotności	Skarpy przy szerokości dna w m			
		do 3		ponad 3	
		Głębokość wykopu w m			
		do 3	ponad 3	do 5	ponad 5
1.	I – II	1/1.00	1/1.25	1/1.00	1/1.25
2.	III - IV	1/0.60	1/0.71	1/0.43	1/0.60

- wymiary dna wykopów fundamentowych o skarpach pochyłych należy przyjmować jako równe wymiarom rzutu fundamentów obiektu,
- wymiary dna wykopów fundamentowych o ścianach pionowych (umocnionych) należy przyjmować równe wymiarom rzutu fundamentów powiększonym o 0,60 m w kierunku każdej ze ścian wykopu.

W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy obliczenie ilości robót ziemnych wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy ilość obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu.

7.2. Zasady obmiaru robót liniowych

Szerokości wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów, mierzone w świetle nie umocnionych ścian wykopu, należy przyjmować niezależnie od głębokości wykopu i kategorii gruntu według wymiarów:

L.p.	Średnice zewnętrzne rurociągów [mm]	Rurociągi			
		żeliwne, stalowe, tworzywowe		kamionkowe i betonowe	
		ściany wykopów			
		nie umocnione	umocnione	nie umocnione	umocnione
szerokość wykopu w[m]					
1.	50-150	0.80	0.90	0.80	0,90
2.	200	0,90	1,0	0,90	1,0
3.	250	0,95	1,05	0,95	1,05
4.	300	1,0	1,1	1,0	1,1
5.	350	1,1	1,2	1,15	1,25
6.	400	1,15	1,25	1,2	1,3
7.	500	1,3	1,4	1,35	1,45
8.	600	1,45	1,55	1,5	1,6
9.	700	1,6	1,7	1,65	1,75
10.	800	1,75	1,85	1,8	1,9
11.	900	1,9	2,0	1,95	2,05
12.	1000	2,05	2,15	2,1	2,2
13.	1200	2,35	2,45	2,4	2,5

Uwagi:

Podane w tablicy szerokości wykopów dotyczą gruntów suchych (normalnej wilgotności). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podane wymiary szerokości należy zwiększyć o 10 cm.

Obmiaru umocnień wykopów ażurowych lub pełnych dokonuje się w metrach kwadratowych umocnionej ściany wykopu, bez stosowania potrąceń lub współczynników z tytułu odstępów między balami.

Dla ręcznego i mechanicznego kopania i zasypywania rowów dla kabli - ilości robót ustala się w metrach długości rowów dla kabli, w zależności od długości poszczególnych ciągów, szerokości dna w wykopach, kategorii gruntu i głębokości wykopów.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 "Wymagania ogólne".

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór robót ziemnych powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- wykopy, przekopy,
- wymiana gruntu,
- przygotowanie podłoża,
- podsypki i obsypki pod obiekty kubaturowe i rurociągi międzyobiektowe,
- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy),
- zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

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

Odbiory robót ziemnych na rurociągach kanalizacyjnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem normy *PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych* i *PN-EN 805* oraz zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta rur dotyczącymi prób i odbiorów.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe wyszczególnione i opisane ST będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót budowlanych podstawowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót – wg wskazania w kolumnie nr 3,
- Projekt budowlany,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-74/B-04452 Zastąpiona częściowo przez PN-88/B-04481 w zakresie p.6.1, 6.2, 6.3.	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-81/B-03020 Zmiany 1 BI 2/88 poz. 14	Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-04.00

ROBOTY BEZWYKOPOWE

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

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

Kategoria robót – 45221250-9 – Roboty podziemne inne niż dotyczące tuneli, szybów i kolei podziemnych

1.	WSTĘP.....	83
1.1	Przedmiot ST.....	83
1.2	Zakres stosowania ST.....	83
1.3	Zakres robót objętych ST	83
1.3.1	<i>Roboty budowlane podstawowe</i>	83
1.3.2	<i>Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....</i>	83
1.4	Określenia podstawowe.....	84
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	84
2	MATERIAŁY	84
3	SPRZĘT WYKONAWCY	85
4	TRANSPORT.....	85
5	WYKONANIE ROBÓT	85
5.1	Warunki ogólne wykonania robót.....	85
	<i>Wykonanie przecisku</i>	85
	<i>Wykonanie przewiertu</i>	86
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót	86
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	87
7	OBMIAR ROBÓT	87
8	ODBIÓR ROBÓT	87
9	Opis SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	87
10	Dokumenty odniesienia.....	88
10.1	Elementy dokumentacji projektowej.....	88
10.2.	Normy.....	88
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	88

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przekraczaniem przeszkód terenowych na trasach rurociągów, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

1.3.1 Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót, zgodnie z projektem, przy:

- przekraczaniu przeszkód terenowych na trasie sieci kanalizacyjnych (grawitacyjnej i tłocznej) przewierty sterowane,
- wykonanie przecisków hydraulicznych oraz przeciągnięcie kanału sanitarnego przez rury ochronne.

1.3.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem,

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie,
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów komór roboczych przecisków, w tym:
 - wydobywanie, załadunek i wywóz urobku (gruntu z komór roboczych, z rur przeciskowych) na czasowy lub stały odkład, ewentualne opłaty za składowanie gruntu na składowisku,
 - wykonanie szalunków,
 - rozparcie grodzic oraz innych zabezpieczeń wykopów,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (agregat, zasilanie tymczasowe z linii energetycznej),
- łączenie (zgrzewanie, spawanie) odcinków rur,
- przycinanie, ukosowanie i kalibrowanie końców rur do spawania,
- zaizolowanie miejsc spawanych i uszkodzeń,
- przeciągnięcie rur przewodowych w rurze ochronnej,
- wykonanie niezbędnych izolacji rur ochronnych,
- wykonanie płóz ślizgowych i manszet uszczelniających w rurach ochronnych,
- zamknięcie końcówek rur przeciskowych o ile to konieczne,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00 "Wymagania ogólne."

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne."

2 MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót przy wykonaniu przejść stosować zgodnie z niniejszą ST i rysunkami:

a) do kanalizacji tłocznej – przewiertu sterowane

Rury przewiertowe projektuje się z PE 100 SDR 11, PN16 na minimalne ciśnienie 1,0MPa, posiadające atest PZH dopuszczalne do stosowania do wody pitnej o odpowiedniej klasie, łączone przez zgrzewanie doczołowe. Rury te powinny być odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych, potwierdzone ciągłą kontrolą jakości oraz wynikami badań na propagację pęknięć (powyżej 8760h - EN ISO 13479) oraz test FNCT (powyżej 8760h - EN ISO 16770.3) jak również dopuszczone do stosowania bez podsypki i obsypki piaskowej lub bezwykopowych metod układania i renowacji sieci. Rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002.

Wszystkie wyroby objęte dostawami należy wykonać z materiału klasy PE100 (nie dopuszcza się stosowania materiałów wtórnych w tym regranulatów). Klasa materiału PE 100 (MRS=10MPa, $\sigma_{LPL}>10MPa$, dla $t=20^{\circ}C$), wykorzystanego do produkcji rur musi zostać potwierdzona przez akredytowane laboratorium zgodnie z ISO 9080.

Do każdej partii produkcyjnej rur wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej poniższych parametrów:

- Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury i kształtki segmentowe) oznaczony w temp. $210^{\circ}C$ zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 50 min.

- Wydłużenie przy zerwaniu badane wg PN-EN ISO 6259-1/ ISO 6259-3 nie może być mniejsze niż 500%.

b) do budowy sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej i tłocznej– rury stalowe o średnicy:

- średnicy 406,4x8,0 mm,
- średnicy 244,5x6,3 mm,
- średnicy 323,9x6,3 mm,
- średnicy 159,0 x 8,0 mm,

wraz z niezbędnymi elementami dodatkowymi.

Rury muszą być odpowiednie do przenoszenia obciążeń zewnętrznych, muszą być wykonane z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych; rury ochronne stalowe powinny być od wewnątrz i na zewnątrz odpowiednio zaizolowane, np.:

- rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244, malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco do ogólnego zastosowania, malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2).
- manszety uszczelniające z EPDM wraz z opaskami zaciskowymi ze stali kwasoodpornej
- płozy tworzywowe PE.

3 SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 -Wymagania ogólne. Sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez wykonawcę PZJ zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wykonania przejść metodą przecisku należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót i nie dopuszcza się do przekraczania sił dopuszczalnych przez producenta w przypadku wciągania rurociągu w otwór przewiertowy.

Do wykonania przecisków proponuje się użyć następującego sprzętu:

- urządzenia do wykonywania przecisków,
- zespół agregatów zapewniających zasilanie energetyczne,
- zgrzewarki doczołowe z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu,
- urządzenia pomocnicze do zgrzewania tj., kalibratory, obcinarki itp.
- niezbędne narzędzia montażowe,
- środki transportu przystosowane do charakteru wykonywanych robót i transportu materiałów,
- koparki, dźwigi itp.,
- żuraw samochodowy.

Do wykonania przewiertów sterowanych proponuje się użyć wiertnic horyzontalnych wraz z elementami towarzyszącymi.

4 TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa skrzyniowa,
- samochód dostawczy,
- samochód wywrotka.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Warunki ogólne wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00 -Wymagania ogólne.

Podziemne przejścia rurociągów i kabli należy wykonać zgodnie z metodami wykonania opisanymi w ST i dokumentacji projektowej.

Wykonanie przecisku

Wykonawca uwzględni przy realizacji warunki wynikające z uzgodnień.

W szczególności wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg, rowów i cieków w sprawie przekroczenia dróg, rowów, cieków 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 w 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 wiercenie, a urobek usuwać

na zewnątrz dołu montażowego. 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.

Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót, wyszczególnione w punkcie 1.3.2 niniejszej specyfikacji.

Wykonanie przewiertu

Metoda przewiertu sterowanego polega na wykonaniu przewiertu pilotażowego przy pomocy głowicy wiercącej (w głowicy sonda umożliwia jej dokładną lokalizację, co daje stałą kontrolę nad właściwym przebiegiem prac), a następnie w miejsce głowicy montowany jest rozwiertak z doczepioną do niego rurą - lub kilkoma rurami – zgrzanymi na długość odpowiadającą długości wykonanego otworu pilotażowego. W trakcie całego procesu wykorzystuje się płuczkę wiertniczą, podawaną od maszyny do głowicy za pomocą otworów wewnątrz żerdzi. Zapewnia to zmniejszanie oporu podczas wiercenia, chłodzenie, stabilizowanie otworu oraz częściowe wynoszenie urobku.

Pierwszy etap ma za zadanie przewiercenie przewiertem pilotażowym pod przeszkodą zgodnie z zaplanowaną trajektorią przewiertu. Na tym etapie możliwe jest sterowanie przewiertem dzięki umieszczonej w głowicy pilotowej sondzie nadawczej. Przy jej pomocy odczytuje się głębokość położenia głowicy oraz kąt nachylenia płytki sterującej względem poziomu. Za głowicą wciskane są żerdzie wiertnicze. Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze z możliwością korygowania osi przewiertu. Podczas przewiertu pilotażowego podawana jest poprzez żerdzie wiertnicze i dysze płuczka wiertnicza, której zadaniem na tym etapie jest m.in. urabianie gruntu, wyłukiwanie urobku z otworu. Drugi etap polega na poszerzeniu i ustabilizowaniu otworu. Głowica wiercząca zostaje zdemontowana a na jej miejsce montuje się odpowiednią głowicą rozwiercającą (rozwiertak) , który zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny . Poszerzanie otworu może być powtarzane jednokrotnie lub wielokrotnie rozwiertakami o coraz większej średnicy, w zależności od rodzaju i wielkości planowanej do przeciągnięcia rury, długości przewiertu oraz występującej geologii . Na tym etapie również cały czas podawana jest poprzez żerdzie płuczka wiertnicza, zadaniem której jest wynoszenie urobku oraz stabilizacja otworu wiertniczego.

Trzeci etap polega na przeciągnięciu w całości przygotowanego rurociągu. Do rozwiertaka wyposażonego w krętlik (którego zadaniem jest zapobieganie obracaniu się rurociągu), zaczepia się rurę z głowicą ciągnącą i ruchem ciągłym przeciąga się rurociąg od strony rurowej w kierunku strony maszynowej.

5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót

W celu wykonania przecisku należy wykonać komory robocze, zabezpieczone szalunkami (np. grodzicami stalowymi do użycia wielokrotnego) z zastosowaniem rozparcia.

Przecisk dla budowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych wykonać rurami stalowymi przeciskowymi. Rury te będą pełniły rolę rur ochronnych. W nich należy poprowadzić właściwy rurociąg (rury przewodowe uwzględnione w ST-05) na płozach ślizgowych z tworzywa sztucznego w rozstawie co 1 m. Po obu stronach przecisku rurę ochronną należy zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi do rur ochronnych.

Po wykonaniu przecisków, komory robocze zasypać, szalunki zdemontować.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z wymogami określonymi w ST-02.00.

Uwaga!

W koszcie wykonania przecisku ująć wszystkie koszty robót tymczasowych, w tym wykonania robót ziemnych i zabezpieczenia wykopów.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00 -Wymagania ogólne.

Kontrolę i badania przewodów kanalizacyjnych po zainstalowaniu wykonać zgodnie z normą PN-EN 12889.

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania w zakresie ich jakości i wyniki dostarczyć Inżynierowi do akceptacji.

Badaniu podlegają :

- parametry komory startowej (montażowej) oraz końcowej,
- ułożenie rury przewodowej,
- rzędna i spadek rury przeciskowej (ochronnej),
- połączenia rur,
- zabezpieczenie manszetami rury przeciskowej (ochronnej),
- sprawdzenie rzędnych założonych z dokładnością do 1 cm,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową montażu przewodów i armatury,
- badanie odchylenia spadku podłużnego rurociągu,
- badanie szczelności przewodu,
- badanie zagłębienia rury przewiertowej
- badanie szczelności przewiertu.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest:

- m** - przecisku/przewiertu rurami stalowymi wraz z pracami towarzyszącymi i odtworzeniowymi; – długość liczona w osi przewodu wg profili w dokumentacji projektowej, obejmuje ułożenie rury ochronnej z uszczelnieniem końcówek rur ochronnych
- przewiertu sterowanego rurami PE przeznaczonymi do zastosowania w metodach bezwykopowych wraz z pracami towarzyszącymi i odtworzeniowymi, – długość liczona w osi przewodu wg profili w dokumentacji projektowej,

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.00 -Wymagania ogólne.

Odbioru robót należy dokonać z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową,
- rzędna i spadek rury układanej przeciskiem,
- rzędna i spadek rur układanych przewiertem sterowanym,
- połączenia i izolacje przewodów ochronnych.

9 OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1 Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót
- Projekt Budowlany
- Projekt Wykonawczy
- informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-H 74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-EN 12336:2005(U)	Maszyny do drążenia tuneli. Maszyny do drążenia tarczą, maszyny do przeciskania, wiertnice ślimakowe, urządzenia do układania płyt okładzinowych. Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

1. Dyrektywa ramowa 89/392/EWG w sprawie rozwiązań technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;
2. Dyrektywa ramowa 80/1107/EWG i znowelizowana 88/642/EWG w sprawie ochrony pracowników przez specyficznymi niebezpieczeństwami (ołów, azbest, hałas itp.).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-05.00

PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW

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

Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Przepompownie ścieków – 45232423-3

1.	WSTĘP	91
1.1.	Przedmiot ST.....	91
1.2.	Zakres stosowania ST	91
1.3.	Zakres robót objętych ST	91
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	91
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	91
1.4.	Określenia podstawowe	92
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	92
2.	MATERIAŁY	92
	Przepompownie muszą spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliiów i z fekaliami.....	93
2.1.1.	Pompy w przepompowniach.....	94
2.1.2.	Mieszadło w przepompowni PG 2.....	96
2.1.3.	Automatyczna stacja zlewnicza ścieków dowożonych – PG 2.....	97
2.1.4.	Biofiltr powietrza złowonnego:	98
2.1.5.	Układ zasilająco-sterowniczy	98
2.3.	Rurociągi technologiczne	98
2.3.1.	Rury	98
2.3.2.	Armatura i kształtki	98
3.	SPRZĘT.....	99
4.	TRANSPORT	99
5.	WYKONANIE ROBÓT	99
5.1.	Ogólne warunki wykonania	99
5.2.	Szczegółowe warunki wykonania	100
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	100
7.	OBMIAR ROBÓT.....	101
8.	ODBIÓR ROBÓT	101
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	101
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	101
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	101
10.2.	Normy	102
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	102

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kompletnych przepompowni ścieków oraz przepompowni PG2 z dodatkowym wyposażeniem w biofiltr oraz automatyczną zlewnię ścieków dowożonych dla systemu kanalizacji sanitarnej, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- prowadzenia robót przy wykonaniu kompletnych przepompowni ścieków z wyposażeniem technologicznym, oraz przydomowych przepompowni ścieków.

Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić rozruch.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Roboty przygotowawcze i pomiarowe oraz prace towarzyszące:

- wykonanie robót ziemnych i montażowych związanych z montażem elementów wyposażenia zlokalizowanych poza obiektem (np. odwodnienie, układanie kabli, montaż skrzynki sterowniczej, połączenia z rurociągami zewnętrznymi),
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń z siecią kanalizacji oraz z podłączeniem do zasilania energetycznego w zakresie niezbędnym i zapewniającym spełnienie przez układy opisanych funkcji technologicznych (wraz z materiałami łączeniowymi),
- wykonanie uszczelnień rurociągów przewodowych przez mufy przejść szczelnych w ścianach konstrukcji,
- wykonanie niezbędnych prób szczelności,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- wykonanie podłączenia elektrycznego urządzeń,
- próby ruchowe urządzeń wentylacyjnych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- wypoziomowanie i umocowanie,
- wykonanie wszystkich koniecznych pomiarów elektrycznych i badań,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i układów,
- dostarczenie dokumentacji techniczno-ruchowej wraz z instrukcjami montażowymi eksploatacji (3 egzemplarze) w języku polskim, łącznie z wszystkimi niezbędnymi rysunkami; dostarczenie gwarancji i certyfikatów urządzeń,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00-Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z rysunkami, ST i odpowiednimi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania ogólne.

Przepompownie ścieków zaprojektowano jako obiekt podziemny przejazdowy z wyjątkiem PG2. Przepompownie przejazdowe w terenach nieumocnionych obetonowac kopertami betonowymi 200x200x20 cm.

Zasilanie zaprojektowano wg odrębnego projektu branży elektrycznej. Złącze kablowe oraz szafka sterownicza zaprojektowano zgodnie z warunkami wydanymi przez właściwego dla regiony operatora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST jest:

- kompletna lokalna przepompownia ściekowa wykonana z kręgów betonowych wyposażona m.in. w:
 - zespół dwóch pomp pracujących naprzemiennie,
 - układ zasilająco-sterowniczy spełniający warunki opisane w ST-08.00,
 - zasuwy kołnierzone odcinające,
 - klapy zwrotne kołnierzone,
 - czujniki poziomu cieczy ze stycznikiem alarmowym,
 - kolektory tłoczne wewnątrz pompowni.
- krąg betonowy z betonu C35/45;
- pierścienie odciążających,
- płyta pokrywowa prefabrykowana żelbetowa.
- beton B30.

Parametry podstawowe:

- przepompownie wyposażone będą w dwie pompy zatapialne z wirnikami otwartymi, ze stopami sprzęgającymi, usytuowane centralnie w stosunku do wlotu przepompowni.
- wszystkie elementy stalowe zaprojektowano ze stali kwasoodpornej min. 1.4301, w tym elementy złączne i liny do wyciągania pomp,
- połączenia rurowe na odcinkach tłocznych spawane; w miejscu montażu armatury zwrotnej i odcinającej kołnierzone,
- obudowę przepompowni projektuje się elementów żelbetowych,
- montaż/demontaż pomp za pomocą spuszczenia/wciągania po prowadnicach rurowych (każda pompa posiada łańcuch do pomp) i sprzęgania ze stopą sprzęgającą zamontowaną na stałe w przepompowni,
- w celu umożliwienia czyszczenia przewodu tłoczego w przepompowni, zaprojektowano przyłącze płuczące,
- praca przepompowni będzie całkowicie zautomatyzowana,
- przepompownie należy posadowić na podkładzie betonowym prefabrykowanym o średnicy o grubości 10-20cm z betonu C12/15.

Przepompownie muszą spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami.

Wyposażenie zbiornika przepompowni:

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Materiał
1.	Zbiornik pompowni	1 kpl.	prefabrykowane elementy żelbetowe z betonu C35/45, W8
2.	Właz szczelny $\phi 800$ mm zamykany na kłódkę/zamek	1 szt.	stal nierdzewna/żeliwo sferoidalne typ D400
3.	Pompa zatapialna	2 szt.	wg niżej wymienionych parametrów
4.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	stal min. 1.4301
5.	Kolano stopowe sprzęgające	2 szt.	żeliwo sferoidalne
6.	Prowadnice rurowe	2 kpl.	stal min. 1.4301
7.	Sonda hydrostatyczna w osłonie z rury PVC $\phi 110$ mm	1 kpl.	elementy stalowe min. 1.4301
8.	Pływakowe sygnalizatory poziomu ścieków (1 szt. – suchobieg; 1 szt. – napelnienie maksymalne)	1 kpl.	-
9.	Zasuwy nożowe PN10 z niewznoszącym się wrzecionem ze stali nierdzewnej	2 szt.	żeliwo sferoidalne
10.	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy PN10	2 szt.	żeliwo sferoidalne
11.	Trójnik orłowy DN80mm	1 szt.	stal min. 1.4301
12.	Pion tłoczony DN80mm	2 kpl.	stal min. 1.4301
12.	Kłucz do zasuw	1 szt.	-
13.	Szafka sterowniczo-zasilająca umieszczona poza płytą zbiornika na osobnym fundamencie	1 szt.	-
14.	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	2 kpl.	-
15.	Orurowanie wewnątrz pompowni ze śrubami, kołnierzami ze stali nierdzewnej. Uszczelki między kołnierzami NBR.	2 kpl.	stal min. 1.4301
16.	System podpór i zamocowań	2 kpl.	stal min. 1.4301

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Materiał
17.	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej wyprowadzonej z korpusu pompowni $\phi 110\text{mm}$ wraz z biofiltrem do dezodoryzacji	1 kpl.	PVC
18.	Składany podest technologiczny z barierką	1 kpl.	stal min. 1.4301
19.	Poręcz nadziemna	1 kpl.	stal min. 1.4301
20.	Przyłącze DN50mm do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 kpl.	-
21.	Żuraw do wyciągania pomp ze zbiornika ze stopą sprzęgającą	1 kpl.	stal min. 1.4301

Dla każdej przepompowni projektuje się dwie rury wentylacyjne zakończone kominkami wentylacyjnym wyposażonymi w biofiltr z węgla aktywnego do neutralizacji odorów. Biofiltry należy umieścić w kominku wentylacyjnym w sposób szczelny w celu uniemożliwienia niekontrolowanego wydostawania się odorów poza filtr. Wkłady filtracyjne stanowią elementy wymienne.

Rurociągi technologiczne

Rury, kształtki, połączenia z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami - stal kwasoodporna min. 1.4301.

Łańcuchy, prowadnice, drabinka

Łańcuchy do podnoszenia powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301. Łańcuchy powinny mieć długość, co najmniej o 1,5 metra większą od wysokości przepompowni. Prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali nierdzewnej pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych.

2.1.1. Pompy w przepompowniach

Charakterystyczne parametry dla zastosowanych pomp w przepompowniach:

Wymagania ogólne dla pomp do 9 kW.

Pompy zatapialne zblokowane z silnikiem [klasa izolacji IP68 zgodna z normą IEC 60 529], wyposażone w wirniki otwarte typu VORTEX o stałym wolnym przelocie o stałym wolnym przelocie przeznaczone do pompowni ścieków oraz osadów. Wolny przelot wirnika pompy nie mniejszy jak wylot z korpusu pompy. Pompy bez płaszczy chłodzących do pracy w zanurzeniu

Silniki elektryczne pompy w klasie izolacji (IEC 85) H. Zabezpieczone termicznie uzwojeń silnika. W komorze silnika zabezpieczenie przez zawilgoceniem – wyłącznik wilgotnościowy nie wymagający zasilania w przypadku zawilgoceniu rozłączający niezwłocznie obwód zasilania pompy.

Konstrukcja pompy umożliwiająca szybkie, bez użycia narzędzi, oddzielenie woluty pompy (obudowy) od silnika z wirnikiem hydraulicznym np. w celu inspekcji lub oczyszczenia. Pierścień mocujący ze stali nierdzewnej minimum 1.4401.

Uszczelnienia mechaniczne wykonane zgodnie z normatywami EN-PN 12756 (DIN 24960) dostępne w powszechnym obrocie, nie dopuszcza się nieznormalizowanej konstrukcji łożysk i uszczelnień mechanicznych produkowanych tylko przez jednego dostawcę. Materiał pierścieni mechanicznego uszczelniania zewnętrznego węgiel krzemu lub inny materiał o twardości nie

mniejszej jak 2000 HV3. Uszczelnienie mechaniczne podwójne umieszczone w kartridżu (pakietowe) ułatwiające wymianę serwisową.

Wał pompy powinien być w całości wykonany z stali nierdzewnej i podarty przynajmniej na 2 łożyskach tocznych usytuowanych w korpusie pompy. Łożyska powinny być znormalizowane i bezobsługowe, nasmarowane na cały okres eksploatacji, dostępne u dowolnego producenta łożysk.

Złącze kablowe zabezpieczone przed przedostawaniem się wilgoci do środka pompy (zabezpieczenie żywicą) z możliwością łatwego (bez rozbierania obudowy silnika) odpięcia kabla od pompy np. w przypadku czynności serwisowych poza obiektem.

Wykonanie materiałowe (wymagania minimalne):

Obudowa silnika, woluta pompy, wirnik pompy: żeliwo min. 250

Wał pompy oraz elementy złączne (śruby): stal nierdzenna

Uchwyt do podnoszenia pompy, demontowalny ze stali nierdzewnej min. 1.4308.

Pompy samozasprężające się na kolanach stopowych, opuszczane po prowadnicach stalowych 2 rurowych. Połączenia kołnierzone normowe zgodne z normą DIN PN10. Między kołnierzem pompy a powierzchnią przyłgi kolana stopowego wymagana uszczelka elastyczna zapewniająca szczelność połączenia, uszczelka z poszerzeniem po stronie kołnierza pompy, uniemożliwiającym jego przypadkowe wyciągnięcie lub wypadnięcie uszczelki.

Wymagania ogólne dla pomp do 9-30 kW.

Pompy zatapialne zblokowane z silnikiem [klasa izolacji IP68 zgodna z normą IEC 60 529], wyposażone w wirniki otwarte typu vortex o stałym wolnym przelocie lub wirniki kanałowe do pompownia ścieków oraz osadów.

Pompy bez płaszczy chłodzących do pracy w zanurzeniu oraz pompy wyposażone w płaszczy chłodzące pracujące w zanurzeniu lub w instalacji suchej. Pompy z płaszczy chłodzący z systemem zamkniętym wypełnionym płynem chłodzącym na bazie glikolu.

Silniki elektryczne pompy w klasie izolacji (IEC 85) H. Zabezpieczone termicznie uzwojeń silnika.

W komorze silnika zabezpieczenie przez zawilgoceniem – wyłącznik wilgotnościowy nie wymagający zasilania w przypadku zawilgoceniu rozłączający niezwłocznie obwód zasilania pompy.

Konstrukcja pompy umożliwiająca regulację szczeliny czołowej wirnika kanałowego bez konieczności demontażu woluty pompy i modyfikowania jego konstrukcji (sprężyny, podkładki).

Uszczelnienia mechaniczne wykonane zgodnie z normatywami EN-PN 12756 (DIN 24960) dostępne w powszechnym obrocie, nie dopuszcza się nieznormalizowanej konstrukcji łożysk i uszczelnień mechanicznych produkowanych tylko przez jednego dostawcę. Materiał pierścieni mechanicznego uszczelniania zewnętrznego węgiel krzemu lub inny materiał o twardości nie mniejszej jak 2000 HV3. Uszczelnienie mechaniczne podwójne umieszczone w kartridżu (pakietowe) ułatwiające wymianę serwisową.

Wał pompy powinien być w całości wykonany z stali nierdzewnej i podarty przynajmniej na 2 łożyskach tocznych usytuowanych w korpusie pompy. Łożyska powinny być znormalizowane i bezobsługowe, nasmarowane na cały okres eksploatacji, dostępne u dowolnego producenta łożysk.

Złącze kablowe zabezpieczone przed przedostawaniem się wilgoci do środka pompy (zabezpieczenie żywicą) z możliwością łatwego.

Wykonanie materiałowe (wymagania minimalne):

Obudowa silnika, woluta pompy, wirnik pompy: żeliwo min. 250

Płaszcz chłodzący: stal nierdzenna min. 1.4301

Wał pompy oraz elementy złączne (śruby): stal nierdzenna

Uchwyt do podnoszenia pompy, demontowalny ze stali nierdzewnej min. 1.4408. .

Pompy samozasprężające się na kolanach stopowych, opuszczane po prowadnicach stalowych 2 rurowych. Połączenia kołnierzowe normowe zgodne z normą DIN PN10. Między kołnierzem pompy a powierzchnią przylgi kolana stopowego wymagana uszczelka elastyczna zapewniająca szczelność połączenia, uszczelka z poszerzeniem po stronie kołnierza pompy, uniemożliwiającym jego przypadkowe wyciągnięcie lub wypadnięcie uszczelki.

Każdą z pompowni należy wyposażyć w system automatycznego usuwania części flotujących. Zadaniem systemu jest okresowe umożliwianie pracy pomp do momentu zassania przez nie powietrza, czyli do prawie całkowitego opróżnienia zbiornika pompowni. Wydłużony w ten sposób cykl pracy pozwala na odpompowanie cieczy i części flotujących (w tym cieczy oleistych) oraz rozbijanie tworzącego się na powierzchni zwierciadła ścieków kożucha.

Punkty pracy opisane w dokumentacji projektowej stanowią wyniki doboru pompy z katalogu przykładowego producenta. Dopuszcza się zmianę w zakresie punktu pracy w zakresie +/- 15%.

2.1.2. Mieszadło w przepompowni PG 2

Dla pompowni PG 2 zastosować jedno mieszadło o parametrach:

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min. Nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych.
- Maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła P2=1,5kW;
- Maksymalna moc zainstalowana silnika mieszadła P1= 2,0 kW;
- Wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F=380N;
- Maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd P1=1,65kW;
- Parametry mieszadła (siła, sprawność) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Piasta i wirnik o podwyższonej odporności na wycieranie żeliwa wysokochromowego o zawartości chromu 25% (+/- 1%). Wirnik utwardzony min. 60HRC;
- Obudowa silnika wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³,
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.

- W komorze silnika powinien być zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Masa mieszadła: do 70 kg.

Dostawa mieszadła zatapialnego ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania.

2.1.3. Automatyczna stacja zlewczą ścieków dowożonych – PG 2

Kompletna zintegrowana stacja zlewczą dostarczana przez wybranego producenta umożliwiająca dokładny pomiar natężenia przepływu oraz parametrów ścieków takich jak: pH, przewodność, temperatura. Wyposażona w hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek o prześwicie 20 mm, które służy do separacji ciał stałych zawartych w ściekach komunalnych.

- o w skład stacji zlewczą wchodzi:
 - panel sterujący
 - hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek o perforacji 20 mm,
 - przepływomierz elektromagnetyczny DN 125 ze stali kwasoodpornej,
 - ciąg spustowy Ø125 wraz ze sterowaniem:
 - o rura doprowadzająca ścieki zakończona złączem strażackim,
 - o zasuwa odcinająca z napędem pneumatycznym,
 - o rura odprowadzająca ścieki zakończona odpowiednim złączem,
 - sprężarka,
 - moduł pomiarowy z kolektorem płuczącym (pH, przewodność, temperatura),
 - czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców,
 - identyfikatory dostawców (min. 10 szt.),
 - kontener o wymiarach 2,0x3,3x2,3 m ze stali kwasoodpornej min. 1.4301, izolowany termicznie, ogrzewany elektrycznie z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną,
 - program do archiwizacji danych,
 - drukarka.
- o szczegółowe parametry techniczne:
 - przepustowość do 100m³/h,
 - zasilanie 3 LNPE 400V 50Hz,
 - doprowadzenie zasilania kabel YKYżo 5 x 6 mm²,
 - maksymalny pobór mocy 9 kW,
 - o pobór mocy:
 - układ sterowania 200 W,
 - ogrzewanie 2000 W,
 - oświetlenie wewnętrzne (2 szt.) ~150 W,
 - wentylacja (2 szt.) ~50 W,
 - sprężarka 1500 W,
 - sito z prasą do skratek 3300 W,
 - pobierak prób (opcja) 400 W,
 - o pobór wody dla układu płuczącego 20 litrów / cykl,
 - o sprężone powietrze Pu = 0,4 ÷ 0,6 MPa,
 - o mierzone parametry:
 - objętość ścieków w zakresie prędkości przepływu 0 ÷ 3000 dm³/min,
 - pH (elektroda) 2 ÷ 14 pH,
 - temperatura 0 ÷ 50 °C,
 - indukcyjny pomiar przewodności 0 ÷ 20 m S,
 - o przyłącze (szybkozłącze typu strażackiego) 110 mm,

- o gabaryty 2,0×3,3×2,4 m,
- o wykonanie materiałowe stal kwasoodporna min. 1.4301.

2.1.4. Biofiltr powietrza złowonnego:

- wydajność $Q = 400-600$ m³/h,
- moc pompy nawilżacza 0,5 – 1,2 kW,
- moc silnika wentylatora 0,5 – 2,5 kW,
- moc grzałki wody w nawilżaczu 0,5 – 2,0 kW,
- zużycie wody maks. 23,4 l/h.

2.1.5. Układ zasilająco-sterowniczy

Wymagania dotyczące układu zasilająco-sterowniczego oraz monitoringu przepompowni opisano w ST-09.00.

2.3. Rurociągi technologiczne

2.3.1. Rury

Rurociągi muszą mieć średnice dostosowane do odpowiednich króćców pomp. Rurociągi doprowadzenia ścieków i rurociągi tłoczne pomiędzy przepompownią a rurociągami zewnętrznymi muszą mieć średnicę i materiał zgodną z dokumentacją projektową lub indywidualnym doбором wybranego producenta urządzeń pompowych.

2.3.2. Armatura i kształtki

Niezbędną armaturę należy dostosować do zaprojektowanych średnic rurociągów i materiału, z jakiego są wykonane.

Armatura zwrotna i odcinająca musi spełniać poniższe wymagania techniczno – materiałowe:

- zasuwy kołnierzone ściekowe:
 - ciśnienie nominalne PN 16,
 - miękko uszczelniający klin wykonany z żeliwa min. GGG-40,
 - korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. GGG-40,
 - wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym (wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko),
 - przelot zasuwy prosty bez gniazda,
 - pełny przepływ nominalny,
 - potrójne uszczelnienie trzpienia, ringi z gumy NBR,
 - możliwość wymiany uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem,
 - ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, nakładana metodą elektrostatyczną lub metodą fluidyzacyjną zapewniającą powłokę min. 250 μm,
- zasuwy nożowe:
 - ciśnienie nominalne PN 16,
 - korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min EN-GJS-400 wg EN 1563,
 - wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021, z walcowanym polerowanym gwintem,
 - nóż ze stali nierdzewnej 1.4301,
 - uszczelnienie noża, uszczelka typu U z elastomeru,
 - kolumna ze stali nierdzewnej,
 - przystosowana do przyłączy kołnierzowych zgodnie z PN-EN1092-2
 - śruby sześciokątne A2

- kształtki żeliwne kołnierzowe:
 - materiał: żeliwo sferoidalne,
 - zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz i zewnątrz żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej,
 - ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, nakładana metodą elektrostatyczną lub metodą fluidyzacyjną zapewniającą powłokę min. 250 µm,
 - ciśnienie nominalne PN 16,
 - korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego,
 - kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2,
 - połączenie wytrzymałe na rozciąganie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 -Wymagania ogólne. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania wyposażenia technologicznego proponuje się użyć następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy,
- podnośnik,
- narzędzia tnące do cięcia rur,
- szlifierki kątowe,
- zestaw acetylenowo-tlenowy,
- spawarki,
- giętarki,
- gwinciarka,
- ucinacze.

4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.00 Wymagania ogólne. Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

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

Przy transporcie prefabrykatów na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Pompownię należy wykonać jako kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie.

Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje.

Jeżeli wykonawca zaoferuje urządzenie albo armaturę spełniającą wszystkie wymagania lecz taką, że połączenie z innymi urządzeniami, armaturą lub rurociągami będą wymagały zastosowania

dotychczasowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespajające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów.

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania

W przygotowanym wykopie zgodnie z ST-02.00 należy wykonać podłoże pod przepompownię ścieków z kruszyw o gr. 20 cm oraz z podkładu betonowego z betonu C12/15 (B15) grubości 20 cm.

Po okresie dojrzwania betonu podkładu należy ustawić zbiornik pompowni. Poszczególne elementy zbiornika przepompowni łączyć na uszczelki. W ścianach pompowni wykonać zgodnie z dokumentacją projektową otwory technologiczne dla rurociągów w rurach ochronnych:

- rurociągu grawitacyjnego,
- rurociągu tłocznego,
- kabli elektrycznych.

W wykonanych otworach technologicznych zamocować przejścia szczelne dla rurociągów.

Zamontować rurociągi technologiczne, kable i wykonać łączenia elementów. Zamontować niezbędną armaturę, kształtki i aparaturę kontrolno-pomiarową.

Rurociągi mocować do ścian za pomocą obejm stalowych z wkładkami gumowymi. Rozstaw mocowań odpowiednio dla rurociągów o średnicy DN 32-40 co 1,0 m oraz dla DN 75-160 co 2,0 m.

Wykonać próby szczelności rurociągów przewodowych. Wykonać rozruch przepompowni ścieków.

Obiekt przepompowni ścieków ze wszystkimi elementami wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami i wytycznymi producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnością z ST.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z rysunkami,
- b) dostosowania montażu do wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w trakcie wykonywania robót budowlanych,
- c) zgodności montowanych urządzeń oraz materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST,
- d) prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń,
- e) prawidłowego wykonania połączeń rurociągów, elementów zbiornika pompowni,
- f) ułożenia rurociągów:
 - rzędnych ułożenia,
 - odchylenia osi,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków,
- g) zabezpieczenia przewodów przed zamarzaniem,
- h) zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
- i) szczelności przewodów przy pomocy pneumatycznych i wodnych prób szczelności,
- j) sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi na rysunkach,

- k) sprawdzenie przewodów sygnałowych - nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności,
- l) wykonanie pomiarów i badań elektrycznych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót jest:

- kpl.** - przepompowni ścieków z elementów prefabrykowanych, żelbetowych z dociążeniem, wyposażeniem, montażem i podłączeniem, autoryzacją, przeszkoleniem obsługi oraz rozruchem mechanicznym i technologicznym,
- automatyczna zlewnia ścieków dowożonych,
 - biofiltr powietrza złowonnego,
 - dociążenia,
- zakup i montaż żurawia do wyciągania pomp ze stopą sprzęgającą i fundamentem betonowym,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną i ST,
- szczelności przewodów,
- zespołu zbiornikowo-pompowego,
- połączeń elementów.

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

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót,
- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-01270.02	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-70/N-01270.03 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.04 Zmiany: BI 8/74 poz. 71	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
PN-70/N-01270.07	Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
PN-70/N-01270.08	Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
PN-70/N-01270.09	Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
PN-70/N-01270.12	Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
PN-EN 1329-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczone polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur kształtek i systemu.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
PN-EN ISO 12944-4	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
PN-EN ISO 12944-5	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-7	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-IEC 60364-5-51	Urządzenia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-93/E-05009.51	Urządzenia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
PN-IEC 60050-826	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348 ze zm.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - 06.00

ROBOTY DROGOWE

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

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót - 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg

1. WSTĘP.....	106
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	106
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	106
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	106
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	106
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	108
1.4. Określenia podstawowe.....	108
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	110
2. MATERIAŁY	110
2.1. Wymagania ogólne	110
2.2. Wymagania dla podbudowy/nawierzchni z kruszywa łamanego	111
2.3. Wymagania dla cementu (przechowywanie).....	112
2.4. Wymagania dla podbudowy z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm	113
2.5. Wymagania dla nawierzchni z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścieralna 0/12,8mm	113
2.6. Wymagania dla nawierzchni z kostki brukowej, betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, płyt betonowych chodnikowych oraz płyt ażurowych	115
2.7. Wymagania dla materiałów na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni	116
2.8. Wymagania dla nawierzchni betonowej C30/37 (B37).....	117
2.9. Wymagania dla destruktu bitumicznego.....	119
2.10. Wymagania dla chodnika z asfaltu piaskowego.....	119
2.11. Wymagania dla geosiatki szklanej	120
2.12. Wymagania dla elementów betonowych, prefabrykowanych.....	120
3. SPRZĘT	120
4. TRANSPORT.....	121
4.1. Transport mieszanek asfaltowych.....	121
4.2. Transport mieszanek betonowych	121
4.3. Transport pozostałych materiałów	122
5. WYKONANIE ROBÓT.....	122
5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych.....	122
5.2. Roboty rozbiórkowe	122
5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	123
5.4. Warstwa odsączająca.....	124
5.5. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	124
5.6. Podbudowa z kruszywa łamanego.....	124
5.7. Podbudowa z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm	126
5.8. Nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścieralna 0/12,8mm	129
5.9. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych	133
5.10. Nawierzchnia betonowa	135
5.11. Nawierzchnia gruntowa, ulepszona z kruszywa łamanego (z wypełnieniem miałem).....	136
5.12. Nawierzchnia gruntowa, ulepszona z destruktu asfaltowego	137
5.13. Nawierzchnia z asfaltu piaskowego (chodnik)	137
5.14. Krawężniki drogowe, betonowe i oporniki betonowe, ławy, obrzeża	139
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	139
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	139
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne	139
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy	140
6.3.1. Rozbiórka elementów jezdni i chodników	140
6.3.2. Wykonanie robót ziemnych (uzupełnienie wykopów).....	140
6.3.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża	140
6.3.4. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	141
6.3.5. Podbudowa i nawierzchnia z kruszywa łamanego.....	141
6.3.6. Podbudowa z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm	144
6.3.7. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (BA) 0/12,8mm	146
6.3.8. Nawierzchnia betonowa – warstwa ścieralna	148
6.3.9. Nawierzchnia z kostki betonowej brukowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych.....	149
6.3.10. Nawierzchnia z destruktu asfaltowego	149
6.3.11. Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża.....	150

7. OBMIAR ROBÓT	151
8. ODBIÓR ROBÓT	152
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	152
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	152
8.3. Odbiór częściowy robót.....	152
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	153
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	153
10.1. Elementy dokumentacji projektowej	153
10.2. Normy.....	153
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne	154
INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2004.....	155

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w zakresie projektowanych utwardzeń terenu oraz odtworzenia istniejących nawierzchni w ramach zadania pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”, decyzjami zarządców dróg oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót drogowych w zakresie projektowanych utwardzeń terenu oraz odtworzenia istniejących nawierzchni, w ramach zadania jak w punkcie 1.1. Odtworzenia nawierzchni należy wykonać zgodnie z wytycznymi, decyzjami, wymaganiami i zaleceniami z zarządcami dróg.

Wymagania przedmiotowej STWiORB należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi robotami:

A/ Projektowane utwardzenia terenu:

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- nawierzchnia z kostki betonowej, brukowej,
- krawężniki drogowe, betonowe,
- rozplantowanie ziemi urodzajnej wraz z wykonaniem trawników dywanowych siewem.

Układ warstw projektowanych utwardzeń terenu (zjazd i plac manewrowy przepompowni):

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm (warstwę zagęszczać co 10cm),
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, grub. 5cm,
- nawierzchnia z kostki betonowej, brukowej grub. 8cm.

Krawężniki drogowe, betonowe 30x15cm oraz 22x15cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 35cm.

B/ Odtworzenie istniejących nawierzchni:

- rozbiórka nawierzchni jezdni, nawierzchni zjazdów, chodników, dojeżdż do obiektów itp. (warstwy ścieralnej i konstrukcji – podbudowy) oraz elementów jezdni (krawężniki drogowe, betonowe i oporniki betonowe oraz obrzeża betonowe),
- frezowanie asfaltowej warstwy ścieralnej,
- profilowanie i zagęszczanie podłoża,
- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego,
- podbudowa zasadnicza i pomocnicza z kruszywa łamanego,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego,
- oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna,
- podsypka cementowo-piaskowa,

- nawierzchnia z kostki betonowej, brukowej (materiał z odzysku), kostki granitowej (materiał z odzysku), betonowych płyt chodnikowych (materiał z odzysku), betonowych płyt drogowych - trylinki (materiał z odzysku) oraz płyt ażurowych (materiał z odzysku),
- nawierzchnia betonowa – warstwa ścieralna,
- nawierzchnia z kruszywa łamanego – nawierzchnia drogi gruntowej, ulepszonej,
- nawierzchnia z destruktu asfaltowego – nawierzchnia drogi gruntowej, ulepszonej,
- nawierzchnia z asfaltu piaskowego lub asfaltu łanego – warstwa ścieralna (chodniki),
- krawężniki drogowe, betonowe i oporniki betonowe (materiał z odzysku),
- obrzeża betonowe (materiał z odzysku),
- umocnienie styku nawierzchni istniejącej z odtwarzaną taśmą kauczukowo-asfaltową, dodatkowo pod warstwę ścieralną należy zamontować geosiatkę szklaną szerokości 1,0m,
- rozplantowanie ziemi urodzajnej wraz z wykonaniem trawników dywanowych siewem.

Układ warstw odtworzenia nawierzchni asfaltowej (kategoria ruchu KR-2):

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR.25, grub. 15cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego (BA) o uziarnieniu 0/16mm, grub. 8cm,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) o uziarnieniu 0/12,8mm - warstwa ścieralna, grub. 4cm.

Układ warstw odtworzenia nawierzchni asfaltowej (kategoria ruchu KR-3):

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR.25, grub. 40 cm,
- grunt stabilizowany cementem gr. 18cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego (BA) o uziarnieniu 0/16mm, grub. 7 cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego, gr. 5 cm,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) o uziarnieniu 0/12,8mm - warstwa ścieralna, grub. 4 cm.

Układ warstw odtworzenia nawierzchni z kostki brukowej, betonowej:

- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm (warstwę zagęszczać co 10cm),
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, grub. 5 cm,
- nawierzchnia z kostki betonowej, brukowej grub. 8cm (materiał z odzysku na poziomie 90%, materiał nowy na poziomie 10%).

Układ warstw odtworzenia nawierzchni gruntowych, ulepszonych:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR.25, grub. 25cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 31,5/63mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 22cm,
- warstwa mialu 0-2 mm, grub. 3cm.

Odtworzenie nawierzchni poboczy:

- warstwa ścieralna z kruszywa łamanego, gr. 10 cm,
- warstwa odsączająca z pospółki gr. 10cm.

Układ warstw plantowania terenu i posiania traw:

- rozścielenie ziemi urodzajnej (uprzednio zdjętej - materiał z odzysku)
- trawnik wykonany siewem (w tym plantowanie ręczne i mechaniczne).

Krawężniki drogowe, betonowe (materiał z odzysku na poziomie 50%, materiał nowy na poziomie 50%), na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 35cm.

Obrzeża betonowe (materiał z odzysku na poziomie 50%, materiał nowy na poziomie 50%), na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 25cm.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
 - montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych),
- oraz prace towarzyszące:
- inwentaryzacja stanu istniejącego (pomiar geodezyjne i dokumentacja fotograficzna),
 - wytyczenie i pomiary geodezyjne,
 - transport materiałów na miejsce robót (oprócz materiałów z odzysku),
 - transport materiałów z miejsca składowania (po rozbiórce) do miejsca wbudowania (dotyczy materiałów z odzysku),
 - transport wewnętrzny w obrębie budowy,
 - dowóz piasku i przygotowanie mieszanki stabilizowanej cementem,
 - zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych,
 - pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
 - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni ,
 - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
 - inwentaryzacja powykonawcza,
 - utrzymanie nawierzchni dróg dojazdowych w okresie ich eksploatacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne” oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB. Uwaga: Grubości warstw należy traktować jako grubości po zagęszczeniu. Ponadto:

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- *Warstwa ścierna* - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- *Warstwa wiążąca* - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- *Warstwa wyrównawcza* - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- *Podbudowa* - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- *Podbudowa zasadnicza* - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- *Podbudowa pomocnicza* - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- *Warstwa mrozoochronna* – warstwa, które głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- *Warstwa odcinająca* – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

• **Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

Destrukt asfaltowy (frez) - materiał mineralno – bitumiczny, rozkruszony do postaci okruszków związanych lepiszczem bitumicznym, powstałym w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

Nawierzchnia z destruktu asfaltowego - nieulepszona nawierzchnia drogowa, której warstwa ścieralna jest wykonana z destruktu asfaltowego (frezu).

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

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

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

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

gdzie:

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

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

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa po 28 dniach wiązania.

Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5÷7 % w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie $R_{28}=6\div 9$ MPa.

Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-bitumiczna o uziarnieniu równomiernie stopniowanym (ciągłym), ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową (bitumiczną) – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

Spoina - odstępek pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót drogowych należy stosować m.in. następujące materiały:

- kruszywo łamane o frakcji 0/31,5 mm do wykonania warstw podbudowy wg PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004/Ap1:2010,
- piasek na podsypki oraz warstwę odsączającą wg PN-EN 13242 +A1:2010,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu,
- beton C30/37 (B37) – nawierzchnia betonowa oraz C12/15 (B15) - ławy krawężników/oporników i obrzeży wg PN-EN 206-1:2003,
- cement wg PN-B 19707:2003,
- beton asfaltowy (BA) 0/16mm – podbudowa zasadnicza,
- beton asfaltowy (BA) 0/12,8mm – warstwa ścieralna,
- krawężnik drogowy 22x15cm oraz 30x15cm, prefabrykowane belki betonowe stanowiące ograniczenie powierzchni dróg od powierzchni przyległych np. chodników, trawników itp., z betonu C25/30 (B30), odpowiadające wymaganiom wg PN-EN 1340:2004,
- obrzeża betonowe 30x8cm, prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji, z betonu C25/30 (B30), wg PN-EN 1340:2004,

- betonowe płyty chodnikowe, płyty ażurowe, betonowe płyty drogowe - trylinka z betonu min. C25/30 (B30),
- kostka brukowa grubości 8 cm, z betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 50 MPa dla klasy "50", wg PN-EN 1338:2005,
- materiały z odzysku,
- inne drobne materiały pomocnicze.

2.2. Wymagania dla podbudowy/nawierzchni z kruszywa łamanego

Materiałem do wykonania podbudowy/nawierzchni z kruszyw łamanymi stabilizowanymi mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków lub ziarn żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

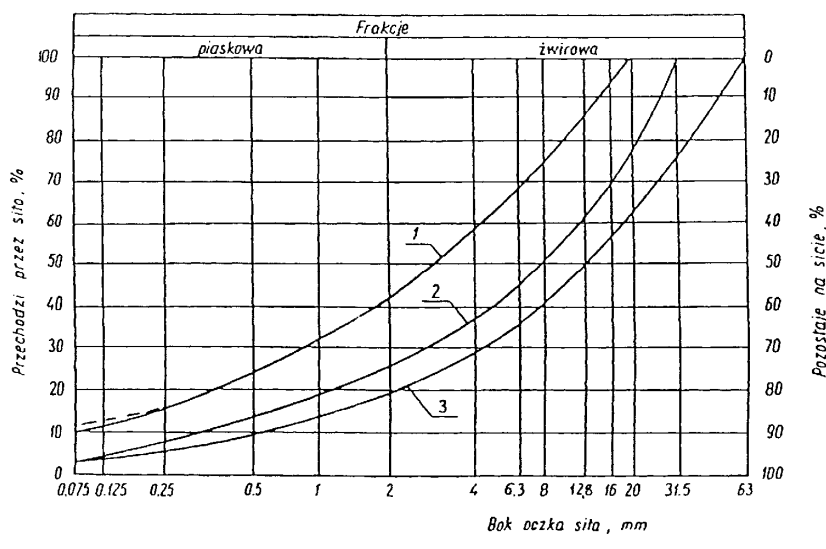
Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

- 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę), podbudowę jednowarstwową lub nawierzchnię,
- 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Rys. 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy/nawierzchnie wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1:

L p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714
3	Zawartość ziarn	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714

	nieforemnych %(m/m), nie więcej niż							
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714
		30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamraża- nia, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714
9	Rozpad krzemianowy i żela- zawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714 PN-B-06714
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714
11	Wskaźnik nośności W _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,03	80	60	80	60	80	60	PN-S-06102
		120	-	120	-	120	-	

Wymagania w zakresie odtworzenia nawierzchni gruntowej, ulepszonej z kruszywa łamanego o grubości warstwy 20cm należy przyjąć j.w. dla podbudowy zasadniczej.

2.3. Wymagania dla cementu (przechowywanie)

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym;
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stopy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.4. Wymagania dla podbudowy z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tabeli 2. Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961. W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tabeli 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (np. granitowych) wówczas do asfaltu powinien być dodany środek adhezyjny, którego rodzaj i ilość powinny być ustalone indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów (nie dotyczy warstwy ścieralnej).

Tabela 2. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego.

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl.I, II, III; gat.1,2	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl I, II III; gat 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	gat. 1, 2 ¹⁾
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy pyły z odpylania ²⁾
6	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1 2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1			

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

2.5. Wymagania dla nawierzchni z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścieralna 0/12,8mm

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. Dla warstwy ścieralnej należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 3.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 3. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ²⁾ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykle wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-

4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 ³ , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
<p>tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; - gat. 1; - tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego; - preferowany rodzaj asfaltu.</p>			

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974. Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

Tabela 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591.

Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Środek adhezyjny

Należy zastosować środek adhezyjny polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa z grupy dwu lub trójamin. Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

a/ Wymagania

- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym - dla bazaltu co najmniej 20%,
- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym w proporcji przewidzianej w recepturze co najmniej 75%,
- zawartość substancji katioaktywnych nie mniej niż 50%,
- odporność na rozpad termiczny – możliwość przechowywania asfaltu w temperaturze 180 °C przez co najmniej 1 dobę.

b/ Warunki stosowania

- środek powinien być dodawany do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Układ powinien gwarantować pełne zmieszanie środka z asfaltem.
- w przypadku gdy środek adhezyjny jest w postaci łatwotopliwej pasty instalacja dozująca powinna posiadać skuteczny układ wstępnego podgrzewania.

c/ Opakowanie, transport i przechowywanie

Środek adhezyjny winien być pakowany w beczki polietylenowe lub blaszane, albo cysterny. Środek należy przewozić w opakowaniach jednostkowych krytymi środkami transportowymi lub w cysternach. Środek należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż 40°C, w miejscu osłoniętym od promieniowania słonecznego, pod zadaszeniem, w zamkniętych opakowaniach.

2.6. Wymagania dla nawierzchni z kostki brukowej, betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, płyt betonowych chodnikowych oraz płyt ażurowych

W/w materiały przewidziano jako materiały z odzysku na poziomie 90% oraz jako materiały nowe na poziomie 10% (z wyjątkiem projektowanych utwardzeń terenu z kostki brukowej, betonowej – materiał nowy 100% oraz kostki granitowej – materiał z odzysku na poziomie 100%). Do ponownego wbudowania nawierzchni z kostki brukowej betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, płyt betonowych chodnikowych oraz płyt ażurowych należy używać materiałów nieuszkodzonych tj. nie wyszczerbionych, nie popękanych itp.

1. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący materiał nawierzchniowy j.w. Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.

2. Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezwzględnie zgłosić ewentualne uszkodzenia nawierzchni przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie nawierzchni powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Tablica 5. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone wg PN-EN 1338:2005 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu:

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ± 2 ± 3	szerokość ± 2 ± 3	grubość ± 3 ± 4
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wkłęsłość		
			1,5 2,0	1,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				

2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6 \text{ MPa}$. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9 \text{ MPa}$ i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20 \text{ 000mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabelicy 5 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1338:2005.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).
Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.7. Wymagania dla materiałów na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni:

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię:

- piasek naturalny wg PN-EN 13242+A1:2010,
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.

- b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 13242+A1:2010.
- c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010,
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.
- d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4.
- e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych;
 - do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

2.8. Wymagania dla nawierzchni betonowej C30/37 (B37)

Cement

Podstawowy i zasadniczy składnik betonu. W celu zapewnienia nawierzchni betonowej odpowiednich właściwości cement powinien spełniać wymagania podane w tabeli 6:

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania specjalne
Typowe nawierzchnie betonowe	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki CEM I	32.5 N	Wodozadržność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
			32.5 R	
			42.5 N	
			42.5 R	
Nawierzchnie betonowe do wczesnego obciążenia ruchem	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki CEM I	32.5 N	Wodozadržność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
			32.5 R	
			42.5 N	
			42.5 R	
Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki specjalny siarczanopodobny CEM I HSR CEM I MSR	32.5 N	Wodozadržność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
			32.5 R	
			42.5 N	
			42.5 R	
Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki popiołowy CEM II/B-V	32.5 N	Wodozadržność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
			32.5 R	
			42.5 N	
			42.5 R	
Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement hutniczy CEM III/B	32.5 N	Wodozadržność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
			32.5 R	
Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement pucolanowy CEM IV/B	42.5 N	Wodozadržność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
			42.5 R	

* Oznaczenie według normy PN-EN 206-1.

Kruszywo

Do produkcji betonu najlepiej nadają się kruszywa pochodzące z następujących skał: granit, bazalt, czyste wapienie, dolomity i skały metamorficzne typu gnejs, łupek krystaliczny. Stosuje się kruszywa łamane i żwirowe płukane. Maksymalny wymiar ziaren wynosi 31,5mm. Kruszywo powinno odpowiadać zerowemu stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej. Wymagania dla kruszywa łamanego do nawierzchni betonowych podano w tabeli 7:

Właściwości	B30 i B35 C25/30 ÷ C30/37*
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż, %	35
Nasiąkliwość, nie większa niż [%]:	
a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	
- frakcja 4 – 8 mm,	2.0
- frakcja powyżej 8 mm	2.0
b) dla kruszyw ze skał osadowych	3.0
Mrozoodporność, nie większa niż [%]	
a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	4.0
b) dla kruszyw ze skał osadowych	5.0
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	1.0
Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%]	25
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.2
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Według normy PN-EN 206-1.

Wymagania dla kruszywa żwirowego do nawierzchni betonowych przedstawiono w tabeli 8:

Właściwości	B30 C25/30*
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie większa niż [%]	35
Nasiąkliwość, nie większa niż [%]	2.5
Mrozoodporność, nie większa niż [%]	5.0
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	1.0
Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%]	25
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.2
Zawartość ziaren słabych, zwietrzałych, nie większa niż [%]	10
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Według normy PN-EN. 206-1

Tabela 9 – wymagania dla kruszywa drobnego:

Właściwości	Piasek naturalny	Piasek łamany
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	0.2	0.2
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.1	0.1
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm [%]	1.0	1.0
Zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie większa niż [%]	15	15
Wskaźnik piaskowy, większy niż [%]	75	65

Woda

Zaleca się, aby wodą zarobową była woda wodociągowa. W przypadku korzystania z innych źródeł należy wykonać badania jej składu. Woda zarobowa nie może zawierać składników, które mogłyby mieć negatywny wpływ na przebieg wiązania i twardnienia betonu. Woda powinna spełniać wymagania polskiej normy.

2.9. Wymagania dla destruktu bitumicznego

Należy stosować czysty destruk asfaltowy uzyskany z frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej bez podbudowy rozkruszony do 31,5mm. Zawartość nadziarna o średnicy do 63mm nie powinna przekraczać 10%. Materiał powinien być suchy lub lekko wilgotny wolny od zanieczyszczeń.

2.10. Wymagania dla chodnika z asfaltu piaskowego

Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D-35 lub D-50, spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania – stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1 .

Kruszywo

Należy stosować kruszywo:

- piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana wg PN-B-11112:1996,
- piasek naturalny wg PN-B-11113:1996 gat. 1 lub 2.

Środek adhezyjny

Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną i być zaakceptowany przez Inżyniera.

2.11. Wymagania dla geosiatki szklanej

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%). Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

2.12. Wymagania dla elementów betonowych, prefabrykowanych

Wyprodukowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5%. W/w materiały – krawężnik drogowy, betonowy 30x15cm oraz obrzeże betonowe 30x8cm przewidziano jako materiały z odzysku na poziomie 50% i materiały nowe na poziomie 50% (z wyjątkiem projektowanych utwardzeń terenu: krawężnik drogowy, betonowy 30x15cm i 22x15cm – materiał nowy 100%). Do ponownego wbudowania należy używać materiałów nieuszkodzonych tj. nie wyszczerbionych, nie popękanych itp.

1. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący krawężnik drogowy, betonowy/obrzeże betonowe j.w. Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.

2. Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezwzględnie zgłosić ewentualne uszkodzenia przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Wymagania dla krawężników drogowych, betonowych i obrzeży betonowych:

- nasiąkliwość betonu w krawężniku/obrzeżu nie powinna być większa niż 4%,
- ścieralność na tarczy Boehmego – 3 mm,
- mrozoodporność (F150 po 125 cyklach), zgodnie z normą PN-B-06250.

Ława betonowa z oporem i zwykła

Ława betonowa z oporem pod krawężnik, drogowy, betonowy oraz obrzeże betonowe powinna być wykonana z betonu klasy C12/15 (B15) w klasie ekspozycji X0.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004/Ap1:2010,

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- równiarki lub układarki kruszywa,
- układarka mas bitumicznych,
- mieszarka do betonu;
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, ciężkie
- sprężarki i skraparki,
- zagęszczarki płytowe, wibracyjne, ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwałowania,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- koparki,
- spycharki,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym,
- narzędzia brukarskie,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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 ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego należy stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10÷20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5÷10 Mg,
- betonomieszarki samochodowe 10÷15 m³,
- cementowóz samojezdny 10÷15 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10÷15 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10÷15 Mg, wyposażony w plandekę.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

4.1. Transport mieszanek asfaltowych

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

- do transportu mieszanek asfaltowych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny (około 30 km),
- użyte samochody winny być dużej ładowności tj. min.10Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta podczas transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

4.2. Transport mieszanek betonowych

Mieszanki betonowe transportowane są z betonowni na budowę za pomocą samochodów skrzyniowych oraz betoniarek. Przy czym ze względu na konsystencję betonu drogowego najczęściej używane są samochody skrzyniowe. Dla średniej temperatury 20°C czas transportu w betoniarce wynosić powinien maksymalnie 90 minut, natomiast w samochodach skrzyniowych maksymalnie 45 minut ze względu na zachowanie wymaganego poziomu napowietrzenia mieszanki. Należy unikać transportu mieszanki w skrzyniach aluminiowych ze względu na reakcję opiłków aluminium, pochodzących ze skrzyń ładunkowych samochodów z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie, podczas której wydziela się wodór i prowadzi to do powstawania kraterów w betonie.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wywrotka;

Krawężniki drogowe, betonowe, obrzeże betonowe, kostka brukowa, betonowa itd. w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Roboty rozbiórkowe

Zakres prac rozbiórkowych:

- rozbiórka konstrukcji jezdni (nawierzchnia – warstwa ścieralna + podbudowa),
- rozbiórka konstrukcji chodnika (nawierzchnia – warstwa ścieralna + podbudowa/podsypka),
- rozbiórka konstrukcji zjazdów (nawierzchnia – warstwa ścieralna + podbudowa),
- rozbiórka elementów jezdni takich jak: krawężniki i oporniki betonowe, drogowe oraz obrzeża betonowe na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

Rozbiórka warstw nawierzchni bitumicznej i betonowej i podbudowy z kruszyw/ z kostki itp.

Powyższe roboty należy wykonać zrywarką. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania.

Rozbiórka krawężników, oporników i obrzeży

Należy wykonać ręcznie.

Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej brukowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, płyt betonowych chodnikowych oraz płyt ażurowych

Należy wykonać ręcznie.

Materiały rozbiórkowe za wyjątkiem materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dnia 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

Odwodnienie pasa robót ziemnych

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

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami

przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca może przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu oraz robót związanych z wymianą gruntu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Koryta pod jezdnie i chodniki wyprofilować zgodnie ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu, przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić 3–4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B-04481 (metoda I lub II).

Tabela 10. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Kategoria ruchu KR3÷KR6	Kategoria ruchu KR1÷KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualne zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.4. Warstwa odsączająca

Warstwę odsączającą należy wykonać z piasku średnioziarnistego o grubości warstwy 10 cm. Powierzchnie podsypki należy wyrównać do wymaganego profilu. Zagęszczanie warstwy piasku - mechanicznie z polewaniem wodą do momentu uzyskania stopnia zagęszczenia $I_s \geq 1,0$. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Wbudowanie podsypki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych w niezawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania podsypki w deszczu.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Prac nie należy wykonywać w okresie zimowym.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić podsypkę do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponownienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.5. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

Oczyszczenie i skropienie podbudowy z kruszywa łamanego, podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Oczyszczanie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybkorozpadową K1-65 MP podgrzaną do temperatury około 70°C. Zalecana ilość asfaltu w kg/m² po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie -0,5 ÷ 0,7,
- podbudowa z betonu asfaltowego -0,3 ÷ 0,5,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego -0,1 ÷ 0,3

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej;

- 8,0 godzin w przypadku stosowania powyżej 1,0 kg/m² emulsji,
- 2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

5.6. Podbudowa z kruszywa łamanego

Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

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

w którym:

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

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

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

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

w którym:

d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

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

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Tabela 11. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego:

Wyszczególnienie wartości	Wymagania
Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm w Mpa	
- wtórny E2	200
- stosunek modułów E2/E1	<2,2
Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN mierzone za pomocą belki Benkelmana	do 0,7 mm

Procedura badań wg „Instrukcji badań podłoża dla warstw podbudowy”.

Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 40 do 80 m². Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

Zagęszczenie i obróbka powierzchni

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Jakiegokolwiek operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczeniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normą metodą Proctora według PN-B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia. Zalecana metodą pomiaru gęstości szkieletu mieszanki w podbudowie jest metodą piasku kalibrowanego.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczenia nie powinna odbiegać o +10%, - 20% od wilgotności optymalnej.

5.7. Podbudowa z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej;
- doborze optymalnej ilości asfaltu;
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Tabela 12. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2				KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 31,5	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi przez:38,1	100					100	
31,5	85÷100	100				85÷100	100
25,0	72÷100	87÷100	100			72÷100	87÷100
20,0	62÷88	76÷100	83÷100	100		62÷86	76÷100
16,0	53÷80	66÷93	70÷100	90÷100	100	53÷75	66÷90
12,8	45÷72	57÷86	59÷90	80÷100	89÷100	45÷66	57÷81
9,6	37÷63	48÷77	48÷80	68÷90	76÷100	37÷58	48÷71
8,0	33÷58	42÷71	42÷74	60÷83	69÷93	33÷53	42÷65
6,3	29÷53	36÷64	35÷65	53÷75	60÷85	29÷48	36÷58
4,0	23÷45	27÷53	27÷53	40÷60	47÷70	24÷40	27÷47
2,0	17÷35	19÷40	20÷40	26÷45	30÷51	17÷30	19÷35
zawartość ziarn > 2,0			(60÷80)	(55÷74)	(49÷70)		
0,85	(65÷83)	(60÷81)	13÷29	17÷30	16÷34	(70÷83)	(65÷81)
0,42	10÷26	12÷28	8÷21	11÷22	9÷24	10÷22	12÷24
0,30	6÷19	8÷20	7÷18	9÷19	7÷20	6÷17	7÷18
0,18	4÷16	6÷17	5÷14	6÷14	5÷14	5÷15	6÷15
0,15	3÷12	5÷13	5÷13	6÷13	5÷12	4÷11	5÷12
0,075	3÷11	5÷12	4÷8	4÷8	4÷8	4÷10	5÷11

Zadanie: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”

	3+7	4+8				3+6	4+7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	3,5+4,5	3,8+4,8	4,0+5,2	4,0+5,5	4,0+5,8	2,8+4,5	3,0+4,7

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 13 Lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 13 Lp. od 6 do 8.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C ,

Tablica 13. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	$\geq 16,0$ ($\geq 22,0$) ²⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 8,0$	$\geq 11,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 75,0$	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140°C do 170°C ,
- z D 70 od 135°C do 165°C .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m².

Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m².

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 14.

Tablica 14. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m:

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt „Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej”.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 - 130° C.
- dla asfaltu D 70 - 125° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 13.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte względem złącza podbudowy – klinem odłamu 1:1.

5.8. Nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścieralna 0/12,8mm

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej;
- doborze optymalnej ilości asfaltu;
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

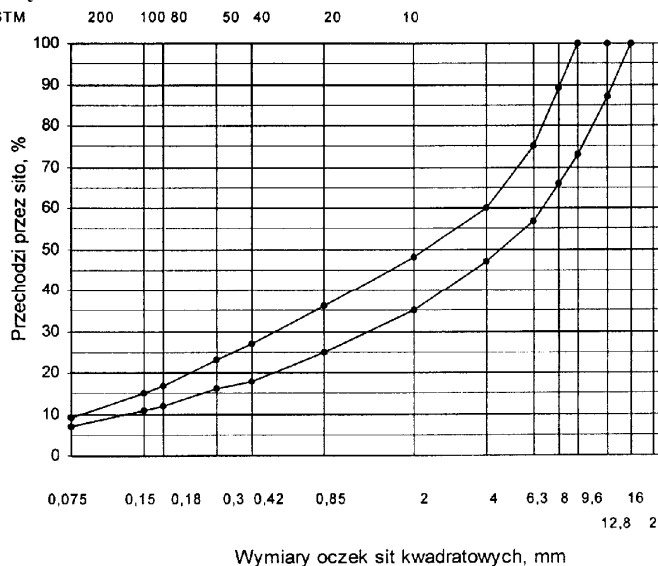
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 ¹⁾	od 0 do 16	od 0 do 12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78+100	90+100		78+100	67+100	90÷100	100
12,8	68+93	80+100		68+85	52+83	80+100	87÷100
9,6	59+86	69+100	100	59+74	38+62	70+88	73+100
8,0	54+83	62+93	90÷100	54+67	30+50	63+80	66+89
6,3	48+78	56+87	78+100	48+60	22+40	55+70	57+75
4,0	40+70	45+76	60+100	39+50	21+37	44+58	47+60
2,0	29+59	35÷64	41+71	29+38	21+36	30+42	35+48
zawartość ziarn > 2,0	(41+71)	(36÷65)	(29+59)	(62+71)	(64+79)	(58+70)	(52+65)
0,85	20+47	26+50	27+52	20+28	20+35	18+28	25+36
0,42	13+36	19+39	18+39	13+20	17+30	12+20	18+27
0,30	10+31	17+33	15+34	10+17	15+28	10+18	16+23

0,18	7+23	13+25	13+25	7+12	12+24	8+15	12+17
0,15	6+20	12+22	12+22	6+11	11+22	7+14	11+15
0,075	5+10	7+11	8+12	5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0+6,5	5,0+6,5	5,5+6,5	4,5+5,6	4,3+5,4	4,8+6,0	4,8+6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR1 do KR2



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 16 lp. od 1 do 5. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 16 lp. od 6 do 8. Tabela 16. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥ 18) ⁴⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ²⁾	≥ 10,0 ³⁾
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0

- 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
- 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka
- 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka
- 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C ,
- dla D 100 od 135°C do 160°C ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140°C do 170°C ,
- z D 70 od 135°C do 165°C ,
- z D 100 od 130°C do 160°C ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 17.

Tablica 17. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe [mm]

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 17, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 18.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym.

Tablica 18. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następczej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 19. Tablica 19. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,;
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 20.

Tablica 20. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #	± 3,0	± 2,0

	mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075		
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 - 130°C;
- dla asfaltu D 70 - 125°C;
- dla asfaltu D 100 - 120°C;
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 16.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wzmocnienia połączeń istniejącej nawierzchni z nawierzchnią odtwarzaną

W miejscach styku nawierzchni istniejącej z nawierzchnią odtwarzaną zastosować taśmę kauczukowo-asfaltową, dodatkowo pod warstwę ścierną należy ułożyć geosiatkę szklaną (pas szerokości 1,0 m), spełniającą warunki:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%),
- wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

5.9. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych

Przygotowanie podłoża

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi/istniejącymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie. Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścierną na podsypce cementowo-piaskowej lub piaskowej.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, oporników i/lub obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej i piaskowej,
- ułożenie nawierzchni z ubiciem,
- wypełnienie szczelin – spoin,
- pielęgnowanie nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym w terenie.

Krawężniki i oporniki drogowe lub obrzeża betonowe zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki brukowej betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych - trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych. Przed ich ustawieniem, pożądanym jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek/płytek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub z zakresem robót zgodnie z punktem 1.3. przedmiotowej ST.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

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.

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 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 o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Układanie nawierzchni

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub stanem istniejącym, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni nawierzchni Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować materiały dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru.

Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych - trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych 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 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. Materiały nawierzchni do układania mechanicznego nie mogą mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Nawierzchnię z kostki brukowej betonowej, kostki granitowej, betonowych płyt drogowych - trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety/zgodnej z inwentaryzacją, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia położona obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, opornikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy 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.).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

Szerokość spoin pomiędzy elementami nawierzchni powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu nawierzchni spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej;
- zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.10. Nawierzchnia betonowa

Rozróżnia się dwa zasadnicze metody wbudowywania mieszanek betonowych:

- w deskowaniu ślizgowym,
- w deskowaniu stałym (prowadnicach).

Metoda ślizgowa polega na wbudowywaniu mieszanki za pomocą maszyny, która formułuje nawierzchnię, ograniczając ją z boków za pomocą deskowań ślizgowych, będących częścią składową maszyny.

Metoda w deskowaniu stałym polega na wbudowywaniu mieszanki betonowej między stałymi deskowaniami złożonymi z drewnianych belek lub ceowników, przytwierdzonych do podłoża za pomocą szpilek.

Rozkładanie betonu odbywa się albo ręcznie, albo za pomocą równiarek lub spycharek.

Zagęszczanie betonu powinno się odbywać za pomocą wibratorów wstępnych lub powierzchniowych. Dla grubości mniejszych od 20 cm dopuszcza się zagęszczanie z użyciem wibratorów powierzchniowych (listew wibracyjnych).

Tabela 21. Wymagania dotyczące temperatury powietrza (T_p) i betonu (T_b) podczas układania nawierzchni:

Wbudowywanie betonu	Temperatura powietrza i betonu
Dopuszczalne	$25^{\circ}\text{C} \geq T_p \geq 5^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C} \geq T_b \geq 5^{\circ}\text{C}$
Przy spełnieniu określonych wymogów	$30^{\circ}\text{C} > T_p > 25^{\circ}\text{C}$ $T_b \leq 30^{\circ}\text{C}$
Niedopuszczalne	Nieprzerwany mróz $T_p \leq -3^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C} < T_b$ lub $5^{\circ}\text{C} > T_b$

W razie konieczności wykonywania nawierzchni w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ należy podjąć specjalne środki zabezpieczające, do których zalicza się:

- zwiększenie ilości cementu w składzie betonu,
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości początkowej (wyższym cieplehydratacji),
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej $+70^{\circ}\text{C}$ należy zmieszać z kruszywem przed dodaniem cementu.

Jeżeli układanie betonu odbywa się w temperaturze powietrza przekraczającej $+25^{\circ}\text{C}$, należy kontrolować temperaturę świeżego betonu w miejscu wbudowywania. Temperatura ta nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$.

W celu zapobiegania niekorzystnym wpływom wysokich temperatur na beton należy zastosować środki zapobiegawcze, takie jak:

- ochładzanie podłoża przez nawilżanie,
- zraszanie grubego kruszywa wodą.

5.11. Nawierzchnia gruntowa, ulepszona z kruszywa łamanego (z wypełnieniem miałem)

Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
- roboty wykończeniowe.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności, tylko w wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i wysychaniu.

Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności

i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonej nawierzchni. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

5.12. Nawierzchnia gruntowa, ulepszona z destruktu asfaltowego

Warunki przystąpienia do robót

Zaleca się aby układanie i zagęszczanie destruktu asfaltowego odbywało się przy temperaturze otoczenia powyżej 20°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z destruktu podczas opadów atmosferycznych.

Przygotowanie destruktu bitumicznego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji próbkę materiału - destruktu asfaltowego oraz wyniki badań laboratoryjnych tej próbki celem oceny przydatności materiału do wykonania warstwy nawierzchni.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwy z destruktu asfaltowego nie powinny być większe 9 mm. W przypadku gdy nierówności podłoża są większe, podłoże należy wyrównać poprzez ponowne wyprofilowanie. Z wyprzedzeniem co najmniej 2 h należy skropić podłoże kationową emulsją asfaltową szybkozspadową niemodyfikowaną K1 – 65 lub K 1 – 70 w ilości 0,8 kg/m².

Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z destruktu bitumicznego

Nawierzchnia z destruktu asfaltowego powinna być wykonywana jednowarstwowo. Destrukt bitumiczny powinien być wbudowywany równiarką lub układarką.

5.13. Nawierzchnia z asfaltu piaskowego (chodnik)

Projektowanie mieszanki asfaltu piaskowego

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

Projektowanie mieszanki asfaltu piaskowego polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 22. Tablica 22.

Lp.	Wymiar oczek sit # w mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścierealnej z asfaltu piaskowego	
		od	do
1	Przechodzi przez: 4,0		100
	2,0	80	100
	0,85	55	100
	0,42	35	75
	0,30	26	
	0,18	15	65

	0,15 0,075	12 5	50 45 20
2	Orientacyjna zawartość asfaltu, w MMA % m/m od 6,0 do 7,5		

Zaleca się stosowanie mieszanek piasków naturalnych i łamanych.

W przypadku niedostatecznej przyczepności asfaltu do kruszywa, zaleca się zastosowanie środka adhezyjnego w ilości od 0,3 do 0,5 % m/m.

Skład mieszanki asfaltu piaskowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, które powinny spełniać wymagania podane w tablicy 23. Tablica 23.

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagania
1	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60 ⁰ C, zagęszczonych 2x50 uderzeń ubijaka, kN	≥ 5,5
2	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2 do 5
3	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 2 do 4
4	Grubość warstwy, cm Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %,	od 2,5 do 4,0 od 2 do 6 ≥ 98

Wytwarzanie mieszanki asfaltu piaskowego

Mieszanekę asfaltu piaskowego należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych zachowując zasady określone w punkcie 5 - „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

Jeżeli jest przewidziany środek adhezyjny to powinien być dozowany do asfaltu lub do kruszywa w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 35 od 150° C do 170° C,
- dla D 50 od 145° C do 165° C,

Temperatura mieszanki asfaltu piaskowego powinna wynosić:

- z D-35 od 140 do 175° C,
- z D-50 od 140 do 165° C,.

Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.).

Nierówności podłoża nie mogą przekraczać 12 mm.

Przed rozłożeniem mieszanki asfaltu piaskowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową K1-50, w ilości ustalonej w SST.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń jak włazy, wpusty itp. powinny być pokryte asfaltem (gorący asfalt, asfalt upłynniony, emulsja szybkorozpadowa).

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki asfaltu piaskowego może być układana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10⁰ C. Nie dopuszcza się układania mieszanki asfaltu piaskowego na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (v > 16 m/s).

Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki asfaltu piaskowego

Mieszanka asfaltu piaskowego powinna być układana mechanicznie w sposób ciągły i jeśli możliwe, całą szerokością.

Ułożona warstwa z mieszanki asfaltu piaskowego powinna być zagęszczana lekkimi walcami stalowymi gładkimi lub ogumionymi. Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść

walca ustalonym na odcinku próbnym. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 23.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu, gdy temperatura wykonanej warstwy zrówna się z temperaturą otoczenia.

5.14. Krawężniki drogowe, betonowe i oporniki betonowe, ławy, obrzeża

Pod krawężniki i oporniki oraz obrzeża i ławy krawężnikowe należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu.

Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Krawężniki i oporniki ustawiać należy na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 i na ławie betonowej C12/15 (B15). Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą. W ławach co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masa zalewową.

Krawężniki i oporniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym. Spoiny krawężników i oporników nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany krawężnika i opornika zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu. Krawężniki i oporniki obramowujące jezdnię powinny być ustawiane na ławach betonowych z oporem, wykonanych w szalowaniu. Rzędne wykonanych ław powinny być zgodne z niweletą i będą sprawdzane geodezyjnie co około 50m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 2 cm. Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzymetrową łątą brukarską. Prześwit pomiędzy łątą a górną powierzchnią krawężnika i opornika nie może być większy niż 1 cm.

Obrzeża betonowe ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej C12/15 (B15) według osi podanych punktów wysokościowych. Wymagania dotyczące ław i obrzeży jw. przy krawężnikach i opornikach.

Spoiny obrzeży betonowych nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany obrzeża betonowego zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3.1. Rozbiórka elementów jezdni i chodników

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

6.3.2. Wykonanie robót ziemnych (uzupełnienie wykopów)

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wypełnienie wykopów podsypką piaskową:

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do zasypki,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki,
- badania zagęszczenia kolejnych warstw,
- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie i wykończenie).

Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania. Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 m. Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera. Tabela 24. Zakres badań:

Lp.	Rodzaje badań	Badania przed rozpocz. robót	Badania w czasie robót	Badania po wykonaniu budowli lub jej części	Laboratorium Wykonawcy
1	Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową	-	+	+	+
2	Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyłeń skarp	-	+	+	+
3	Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni	-	-	+	+
4	Badanie zagęszczenia i nośności gruntów	-	+	+	+

6.3.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża:

Zadanie: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”

1. Szerokość koryta - 1 raz na 100m
2. Równość podłużna – co 20m,
3. Równość poprzeczna - 1 raz na odcinku 100m,
4. Spadki poprzeczne *) – 1 raz na odcinku 100m,
5. Rzędne wysokościowe - co 100m
6. Ukształtowanie osi w planie *) - co 100m
7. Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża - w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m²

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

W zakres kontroli jakości wykonywania robót wchodzi:

- a/ sprawdzenie szerokości koryta i profilowanego podłoża, która nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm,
- b/ sprawdzenie nierówności podłużnych koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm,
- c/ sprawdzenie spadków poprzecznych koryta i profilowanego podłoża, które powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$,
- d/ sprawdzenie różnic pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi/rzędnymi zgodnie ze stanem istn. nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm,
- e/ sprawdzenie osi w planie, która nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm,
- f/ sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża który nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy – w punkcie 5.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

Postępowanie z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

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

6.3.4. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzać próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badanie dokładności sprysku podłoża

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza na odcinku próbnym.

Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziła badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

6.3.5. Podbudowa i nawierzchnia z kruszywa łamanego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone dla kruszywa w punkcie 2.

Badania w czasie robót

Tabela 25. Częstotliwość oraz zakres badań:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 100 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.1.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymogami. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

Wilgotność należy określać wg PN-EN 1097-5:2008.

Zagęszczenie

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i wykonywać nie rzadziej niż raz na 100 m² lub wg zaleceń Inżyniera.

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

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

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Tabela 26. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	1 raz na 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20m łąką
3	Równość poprzeczna	1 raz na 100m
4	Spadki poprzeczne*)	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na

		2000 m ²
8	Nośność: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 15 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą lub planografem. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać:

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

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach należy dowiązać do stanu istniejącego, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi/zgodnie ze stanem istniejącym (inventaryzacją stanu istniejącego) nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Grubość warstwy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej/zgodnej z ST o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni $\pm 10\%$
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

- nośność warstwy

- moduł odkształcenia zgodny z poniższą tablicą 27 „cechy warstwy”,
- ugięcie sprężyste zgodny z poniższą tablicą 27 „cechy warstwy”,

Cechy warstwy – tablica 27:

Warstwy z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy warstwy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy

- niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych jak wyżej powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

- niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. 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.

- niewłaściwa nośność warstwy

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

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

6.3.6. Podbudowa z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 28.

Tabela 28. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścien i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie
10.	Stabilność i osiadanie wg Marshalla	Jeden raz dziennie
11.	Moduł sztywności tylko na etapie projektowania	

Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w ST.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z tabelą w punkcie 2 „Materiały – Podbudowa z betonu asfaltowego”

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg użytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z tabelą w punkcie 2 „Materiały – Podbudowa z betonu asfaltowego”

Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tabeli 29 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2 „Materiały – Podbudowa z betonu asfaltowego”

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i Specyfikacji.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i Specyfikacji.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 29. Wyniki powinny spełniać minimalne wymagania.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych podbudowy nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabeli 29.

Tabela 29. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy i z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, odpowiednimi zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją +5 cm.

Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą” nie powinny być większe niż:

Drogi kalsy A, S i GP - 9mm. Drogi klasy G i Z - 12mm. Drogi klasy L i D oraz palce i parkingi - 15mm

Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), z tolerancją $\pm 0,5\%$ i należy pomierzyć przy pomocy profilografu.

Rzędne wysokościowe

Wartości dopuszczalnych odchyień w stosunku do rzędnych projektowanych i/lub do rzędnych stanu istniejącego (inwentaryzacja stanu istniejącego) określa tabela 30. Tabela 30.

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Podbudowa	-1 +0 cm,

Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją ± 5 cm.

Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową/ grubością zgodnie z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją $\pm 10\%$.

Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędź, obramowanie podbudowy

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

Wygląd podbudowy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (BA) 0/12,8mm

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 31.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w ST. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami. Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu. Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 31. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

	Częstotliwość badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000		

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 32.

Tablica 32. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową/inwentaryzacją stanu istniejącego, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 33.

Tablica 33. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa	Warstwa	Warstwa
-----	---------------	---------	---------	---------

		ścieralna	wiążąca	wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), z tolerancją $\pm 0,5$ %.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją ± 1 cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową/ grubością zgodną z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

UWAGA:

Powyższe wymagania dotyczą również nawierzchni z asfaltu piaskowego (chodniki).

6.3.8. Nawierzchnia betonowa – warstwa ścieralna

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego,

Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łąką 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym

miejscu, na każde 50 m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

6.3.9. Nawierzchnia z kostki betonowej brukowej, betonowych płyt drogowych – trylinki, betonowych płyt chodnikowych i płyt ażurowych

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- grubość podsypki, tolerancja ± 1 cm,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego,
- sprawdzenie równoległości, szerokości i wypełnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania).

Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) więcej niż ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łątą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z wyrobów j.w. przedstawia tabela 34. Tabela 34. 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 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
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

6.3.10. Nawierzchnia z destruktu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań pomiarów

Szerokość warstwy – 2 razy na odcinku drogi o długości 100m. Spadki poprzeczne warstwy – 1 raz na docinku długości 100m. Grubość wykonywanej warstwy – 3 razy (w osi i na brzegach) co 25m.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową/zgodna z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z destruktu na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową/zapisami ST, z tolerancją 0,5 %.

Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową/grubością wg zapisów ST, z tolerancją 10 %. łuszczących się i spękanych.

6.3.11. Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie ław: zgodność profilu, wymiary ław, równość górnej powierzchni ław,
- sprawdzenie zagęszczenia ław,
- sprawdzenie odchylenia linii ław od projektowanego kierunku,
- sprawdzenie odchylenia krawężników i oporników oraz obrzeży od projektowanego kierunku i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie odchylenia niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i opornika od niwelety projektowanej i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie równości górnej powierzchni krawężników i oporników oraz obrzeży,
- dokładność wypełnienia spoin;

Badania równości górnej powierzchni

Sprawdzanie poprzez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

Badanie wymiarów ław

Sprawdzenie w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m. Tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

Badanie odchylenia ław od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać $\pm 2\text{cm}$ na każde 100m wykonanej ławy.

Badanie odchylenia krawężników, oporników i obrzeża od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie od projektowanej niwelety i/lub niwelety zgodnej ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), wynosi $\pm 1\text{cm}$ na każde 100m ustawionego krawężnika (opornika, obrzeża).

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest:

1) **m²** (metr kwadratowy), wyliczony dla:

- ilość utwardzenia terenu (zjazdu i place manewrowe przepompowni PG 2) z kostki brukowej, betonowej na podsypce cementowo-piaskowej i podbudowie z kruszywa łamanego,
- ilość rozbiórki nawierzchni jezdni asfaltowej – warstwy ścieralnej,
- ilość frezowania asfaltowej warstwy ścieralnej,
- ilość rozbiórki podbudowy z betonu asfaltowego,
- ilość rozbiórki podbudowy z kostki kamiennej na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość rozbiórki podbudowy z kruszywa łamanego,
- ilość rozbiórki warstwy odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość rozbiórki nawierzchni gruntowej, ulepszonej z destruktu asfaltowego wraz z warstwami konstrukcyjnymi,
- ilość rozbiórki nawierzchni z kostki brukowej, betonowej na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego oraz warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość rozbiórki nawierzchni z płyt drogowych, betonowych, ażurowych na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego oraz warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość rozbiórki nawierzchni betonowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi,
- ilość rozbiórki nawierzchni z płyt drogowych, betonowych - trylinka na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego oraz warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość rozbiórki nawierzchni z kostki kamiennej i bruku na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego oraz warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość rozbiórki nawierzchni gruntowej, ulepszonej z kruszywa łamanego na warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość rozbiórki nawierzchni chodników z płytek betonowych na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość rozbiórki nawierzchni chodników z kostki brukowej, betonowej na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość rozbiórki nawierzchni chodników z asfaltu piaskowego wraz z warstwą konstrukcyjną,
- ilość rozbiórki nawierzchni chodników z trylinki na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość rozbiórki nawierzchni z kostki granitowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi,
- ilość wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wraz z warstwami konstrukcyjnymi (układ warstw wg punktu 1.3.1. przedmiotowej STWiORB),
- ilość wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (w miejscu frezowanej warstwy),
- ilość wykonania nawierzchni gruntowej ulepszonej z destruktu asfaltowego wraz z warstwami konstrukcyjnymi (układ warstw wg punktu 1.3.1. przedmiotowej STWiORB),
- ilość wykonania nawierzchni z kostki brukowej, betonowej na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego i warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość wykonania nawierzchni z płyt drogowych betonowych, ażurowych na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego i warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość wykonania nawierzchni betonowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi (układ warstw wg punktu 1.3.1. przedmiotowej STWiORB),
- ilość wykonania nawierzchni z płyt drogowych, betonowych – trylinka na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego i warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość wykonania nawierzchni z kostki kamiennej i brukowca na podsypce cementowo-piaskowej, na podbudowie z kruszywa łamanego i warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,

- ilość wykonania nawierzchni gruntowej, ulepszonej z kruszywa łamanego na warstwie odsączającej z piasku średnioziarnistego,
- ilość wykonania nawierzchni chodników z kostki brukowej, betonowej na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość wykonania nawierzchni chodników z płytek betonowych na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość wykonania nawierzchni chodników z asfaltu piaskowego wraz z warstwą konstrukcyjną (układ warstw wg punktu 1.3.1. przedmiotowej STWiORB),
- ilość wykonania nawierzchni chodników z trylinki na podsypce cementowo-piaskowej,
- ilość wykonania nawierzchni z kostki granitowej wraz z warstwami konstrukcyjnymi (układ warstw wg punktu 1.3.1. przedmiotowej STWiORB),
- ilość wykonania trawników siewem (po uprzednim plantowaniu terenu).

2) **m** (metr), wyliczony, dla:

- ilość rozbiórki krawężników drogowych, betonowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej,
- ilość rozbiórki obrzeży betonowych na podsypce piaskowej,
- ilość wykonanych krawężników drogowych, betonowych na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wykonaniem ławy betonowej,
- ilość wykonanych obrzeży betonowych na podsypce cementowo-piaskowej wraz z wykonaniem ławy betonowej.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, dokonanych wg założeń ogólnych i szczegółowych ujętych w odpowiadających wykonywanym pracom KNR, KNNR, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje się w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

8.3. Odbiór częściowy robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

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

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany i Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1436:2000 i zmiana PN-EN 1436:2000/A1 z kwietnia 2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe..
PN-60/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-57/S-06100 Zmiany BI 2/72 poz. 14.	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne

PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
PN-63/B-06251, Zmiany BI 6/67 poz. 87	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-60-/B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 933-1:2012	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 933-4:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna
PN-EN 1097-5:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-EN 1097-6:2002	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-1:2012	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13242 +A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 1) Instrukcja techniczna 0-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 2) Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- 3) Instrukcja techniczna G-1 - Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.
- 4) Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.
- 5) Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.
- 6) Wytyczne techniczne G-3.2 - Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 7) Wytyczne techniczne G-3.1 - Osnowy realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 8) Zeszyt Nr 60 serii: „Informacje i Instrukcje” IBDiM – Warszawa 1999 – „Warunki techniczne, drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”.
- 9) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- 10) Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- 11) OST opracowane przez GDDKiA.
- 12) Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.
- 13) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu (wraz z późniejszymi zmianami).

INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2004

Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2004, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 1.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C ¹	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C ¹	DE30 A,B,C DE80 A,B,C ¹

Uwaga: ¹ - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych;

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa;

MNU - mieszanka o nieciąglym uziarnieniu;

35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2004, zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965;

50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2004, zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965;

DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne.

Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2004, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

Tablica 2. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

Niniejsza aktualizacja ST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22 oraz uwzględnia zmianę nr normy PN-EN 121591:2002 (U) na PN-EN:12591:2004 w 2004 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - 07.00

OGRODZENIE

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

Grupa robót – 34928200-0 – Ogrodzenia

Klasa robót - 34928220-6 - Elementy ogrodzeń

1. WSTĘP.....	159
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	159
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	159
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	159
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	159
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	159
1.4. Określenia podstawowe.....	159
1.5. Wymagania dotyczące robót.....	159
2. MATERIAŁY	160
2.1. Wymagania ogólne	160
2.2. Wymagania szczegółowe	160
3. SPRZĘT	160
4. TRANSPORT.....	160
5. WYKONANIE ROBÓT.....	161
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	161
5.2. Wymagania szczegółowe prowadzenia robót	161
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	161
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	161
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne	161
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy	162
7. OBMIAR ROBÓT	162
8. ODBIÓR ROBÓT	162
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	162
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT – PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	162
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	162
10.1. Elementy dokumentacji projektowej	162
10.2. Normy.....	163
10.3. Inne dokumenty	163

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzeń wraz z bramami wjazdowymi w ramach zadania pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót, niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania ogrodzeń wraz z bramami wjazdowymi w ramach zadania jak w punkcie 1.1.

Wymagania przedmiotowej STWiORB należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi robotami:

- wykonanie systemowego ogrodzenia z gotowych paneli prostych ogrodzeniowych o wysokości 1,83m, przymocowanych do słupków z kształtownika; całość montowana na podmurówce z betonu C12/15 (B15), szerokości 20cm i głębokości 80cm poniżej terenu,
- wykonanie bramy wjazdowej, dwuskrzydłowej, szerokości 5,0m - rozwiązanie systemowe.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
 - montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu podmurówki betonowej),
- oraz prace towarzyszące:
- wytyczenie i pomiary geodezyjne,
 - transport materiałów na miejsce robót,
 - transport wewnętrzny w obrębie budowy,
 - pielęgnacja wykonanej podmurówki betonowej ogrodzenia,
 - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu ogrodzenia,
 - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne” oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

2.2. Wymagania szczegółowe

Materiały użyte do budowy ogrodzeń należy zabezpieczyć ochroną antykorozyjną poprzez cynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe.

Pozostałe materiały :

- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu,
- beton C12/15 (B15) wg PN-EN 206-1:2003 - podmurówka betonowa,
- cement wg PN-B 19707:2003,
- panele ogrodzeniowe standardowej wysokości 1830mm, z prętów pojedynczych pionowych o średnicy $\varnothing 5$ mm i prętów podwójnych poziomych o średnicy $\varnothing 6+6$ mm; powstałe oczko ma wymiar 50 x 200mm, standardowa szerokość paneli jest stała - równa 2500mm,
- słupki ogrodzeniowe z kształtownika prostokątnego 60x40x2mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, rozstaw osiowy słupków w ogrodzeniu panelowym wynosi 2590mm, wysokość słupka – 2400mm.
- montaż paneli do słupka za pomocą obejm z płaskownika skręcanych za pomocą ocynkowanych śrub i nakrętek M8,
- brama wjazdowa, dwuskrzydłowa szerokości 5,00m (rozwiązanie systemowe).

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

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 ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego należy stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,

- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0 T.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót:

- wytyczenia trasy ogrodzenia,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie podmurówki/cokołu betonowego (z betonu C12/15) o wymiarach: szerokość 0,20m, głębokość 0,80m
- montaż słupków ogrodzeniowych,
- zamocowanie paneli ogrodzeniowych do słupków,
- zamocowanie bramy wjazdowej,
- niwelacja terenu.

Montaż elementów ogrodzenia wg wskazań/zaleceń producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest:

1) **m** (metr) - dla:

- ilość wykonanego (montażu) ogrodzenia na podmurówce/cokole betonowym z bramą wjazdową dwuskrzydłową.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, dokonanych wg założeń ogólnych i szczegółowych ujętych w odpowiadających wykonywanym pracom KNR, KNNR, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje się w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT – PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany Wykonawczy..
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-1:2012	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
BN-83/5032-02	Siatka ogrodzeniowa.
PN-M-80201, PN-M-80202	Linka do mocowania siatki.

10.3. Inne dokumenty

- 1) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
- 2) Instrukcja montażowe producentów materiałów.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST – 08.00

ROBOTY ELEKTRYCZNE

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

45311000-2 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych dla sieciowych przepompowni ścieków PG2, PL2, PG3, PG4, PG5, PL4 zaprojektowanych w gminie Rakoniewice dla przedsięwzięcia pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jabłonna, Wioska, Gola, Narożniki, Józefin, Rakoniewice Wieś i Rakoniewice w gminie Rakoniewice”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia robót elektrycznych:

- (a) ułożenie w ziemi (łącznie z robotami ziemnymi) linii kablowych,
- (b) wykonanie i ustawienie z fundamentem (łącznie z robotami ziemnymi i montażem fundamentu) szafek zasilająco-sterowniczych,
- (c) wykonanie instalacji elektrycznej komory przepompowni,
- (d) wykonanie uziomu i instalacji wyrównawczej komory przepompowni,
- (e) wykonanie oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni (PG2),
- (f) włączenie przepompowni sieciowych do istniejącego systemu monitoringu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Projektową i ST - 00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami certyfikatów i aprobat technicznych materiałów i urzędzeń, przywołanymi normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.3. Jakikolwiek zmiany należy uzgodnić z Projektantem i Inwestorem. Wykonywanie prac przy instalacjach elektrycznych musi wynikać z harmonogramu budowy uzgodnionego z Inwestorem i wykonawcami innych branż. Dotyczy to szczególnie robót zanikających i podlegających zakryciu i wymagających odbioru robót zanikających.

1.5.4. Roboty montażowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych dla przepompowni ścieków stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową i Rysunkami Wykonawcy. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Podstawowymi materiałami są:

- kable typu YKY, YAKY,

- rury osłonowe HDPE,
- szafki zasilająco-sterownicze RZS (dostarczane wraz z urządzeniami przepompowni sieciowych),
- osprzęt i przewody technologiczne (dostarczane wraz z urządzeniami przepompowni),
- taśma FeZn 25x4,
- uziom prętowy miedziowany,
- słup oświetleniowy stalowy ocynkowany o wys. 6m z fundamentem prefabrykowanym betonowym,
- oprawa oświetlenia zewnętrznego LED 40W.

2.2. Kable zasilające i sterownicze

W instalacji zasilającej nn należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane.

2.3. Rury ochronne

Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

2.4. Szafki zasilająco-sterownicze

Szafka zasilająco-sterownicza RZS dostarczana jest w komplecie wraz z przepompownią przez jego producenta zgodnie z projektem technologicznym. Komunikacja rozdzielnic RZS z systemem sterowania, wizualizacji i monitoringu będzie odbywać się za pomocą modułu komunikacyjnego, w który będzie wyposażony sterownik PLC zabudowany w rozdzielnic RZS.

3. **SPRZĘT**

Do przeprowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i sterowniczych Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu tego rodzaju robót:

- spawarka elektryczna wirująca 300A,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- wibromłot,
- żuraw samochodowy,
- środek transportowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy,
- podnośnik samochodowy PMH,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- spawarka,
- zespół prądotwórczy 3-fazowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w ST. 00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Wymagania szczegółowe

- 4.2.1. Kable – należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku.
- 4.2.2. Inne elementy wielkogabarytowe – samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przez nadmiernymi drganiami i wstrząsami.
- 4.2.3. Materiały drobne – samochodami dostawczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST -00.00.-, „Wymagania ogólne”.

5.2. Wymagania szczególne dotyczące wykonania robót elektrycznych

5.2.1. Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania:

Transport materiałów i urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.

5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe tras kabli oraz jej trwałe i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi. Należy ustalić stałe repery.

5.2.3. Układanie linii kablowych nN

- głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7 m,
- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszono na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,
- kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5 mm w kolorze niebieskim,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu;
- linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacznikowych ustalić z Inwestorem.

5.2.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyne "PE" w szafce przyłączyć do uziemienia.

Uziemienie wykonać poprzez ułożenie w wykopie kablowym (0,1m poniżej poziomu układania kabla) płaskownika stalowego FeZn 25x4 oraz wykonanie dodatkowo uziomu pograżanego z prętów miedzianych wraz z przyłączeniem go do ułożonego uprzednio płaskownika.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

5.2.5. Oświetlenie terenu przepompowni PG2

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Przed zamontowaniem każdą oprawę oświetleniową podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawę montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupa. Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić jeden przewód trójżyłowy. Oprawę montować w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych. Przy słupie wykonać uziemienie ochronne z bednarki FeZn 25x4. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 30Ω.

5.2.6. Szafka zasilająco-sterownicza RZS

Obudowa szafki sterowniczej:

- wykonana z poliestru wzmocnionego poliwęglanem GRP o stopniu ochrony IP65, współczynnika udarowości mechanicznej IK10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV,
- na drzwiach wewnętrznych z tworzywa sztucznego zainstalowane są (na sitodruku obrazu pompowni):
 - kontrolki:
 - poprawności zasilania,
 - awarii ogólnej,
 - awarii pompy nr 1,
 - awarii pompy nr 2,
 - wyłącznik główny zasilania,
 - przełącznik trybu pracy pompowni (ręczna – 0 – automatyczna),
 - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
 - stacyjka z kluczem,
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadzone na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej.

Szafka zasilająco-sterownicza przepompowni powinna być wyposażona w następujące elementy:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS,
- panel operatorski wyświetlający informacje m.in. o poziomie ścieków, parametrach pracy każdej z pomp,
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S,
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4..20mA,
- wyłącznik główny 63A (przełącznik SIEĆ-0-AGREGAT),
- gniazdo agregatu w zabudowie tablicowej,
- gniazdo serwisowe 230V/16A z wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym jednofazowym B10,
- gniazdo pomocnicze 400V,
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej,
- stycznik dla każdej pompy,
- zasilacz buforowy 24VDC wraz z układem akumulatorów,
- syrenka alarmowa 24VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego,
- przełącznik trybu pracy (Ręczna-0-Automatyczna),
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej i wjazdu przepompowni,
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenie obiektu,
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym 4-20mA wraz z dwoma pływakami,

- antena typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (lub Telesat2 w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GPRS),
- oświetlenie wewnętrzne szafy.

Szafa sterownicza przepompowni ścieków powinna posiadać Europejski Certyfikat Jakości 'CE' oraz raport z badań w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.

5.2.7. Automatyka, wizualizacja i monitoring przepompowni sieciowych

Rozdzielnia sterowania pomp powinna zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- funkcję czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu (tylko dla pracy ręcznej),
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków.

Wtyczne do wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:

a) Wyposażenie:

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych,
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE,
- wejścia licznikowe,
- kontrolki:
 - zasilania sterownika
 - poziomu sygnału GSM
 - poprawności zalogowania do sieci GPRS
 - stany wejść-wyjść sterownika
 - aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40,
- napięcie zasilania 12/24VDC,
- gniazdo antenowe,
- gniazdo karty SIM,
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika,
- wyświetlacz umożliwiający prezentowanie i zmianę podstawowych parametrów pracy przepompowni.

b) Możliwości:

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN,
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie,
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej),
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia,
- automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji,
- blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia,

- zliczanie czasu pracy każdej z pomp,
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp.

Układ sterowania i wizualizacji ma zapewnić zdalne zarządzanie przepompowniami sieciowymi z centralnej dyspozytorni - stacji dyspozytorskiej z zainstalowanym systemem wizualizacji i monitoringu.

Wymagania stawiane systemowi monitoringu:

- **Główne okno synoptyczne** – ma umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:

1. wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku dla każdej pompowni indywidualnie
2. wizualizacja pracy danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie
3. wizualizacja awarii danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie
4. wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy pompowni, dla każdej pompowni indywidualnie
5. wizualizacja alarmów na wszystkich pompowniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony i przez którego operatora co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów pompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych pompowni.

- **System zdarzeniowo-czasowy** – w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – pozwalająca na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma posiadać prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma posiadać pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania pompownią.

- **Łatwość przechodzenia** między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów.

- **Funkcja alarmów historycznych** – umożliwiająca przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo ma podawać informację kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora, a także możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmów bieżących** – wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone) stany alarmowe z monitorowanych obiektów. W jednoznaczny sposób identyfikująca, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można było go przeglądać za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni aktywujący się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni.

- **Pogląd modułu telemetrycznego** – pełen podgląd wszystkich wejść, wyjść i wykorzystywanych rejestrów wszystkich zainstalowanych modułów telemetrycznych – narzędzie diagnostyczne szybkiego podglądu stanu monitorowanych modułów telemetrycznych.

- **Baza danych** - zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych SQL wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany

- przez arkusz kalkulacyjny MSExcel.
- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi pompowniami** - informująca operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem dokładnego czasu zerwania połączenia.
 - **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie mają być wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.
 - **Alarm włamania** - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu powinna następować po określonym czasie od otwarcia szafy sterowniczej i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie może ulegać skasowaniu po czasie. Wymóg zdalnego kasowania przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.
 - **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.
 - **Dodatkowo monitorowane muszą być następujące sygnały:**
 - a) Praca Ręczna / Automatyczna
 - b) Obecność / Brak napięcia zasilania
 - c) Sygnał alarmowy świetlny
 - d) Sygnał alarmowy dźwiękowy
 - e) Poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej
 - f) Praca/Stop pompy nr 1 i 2
 - g) Awaria pompy nr 1 i 2
 - h) Sygnalizator suchobiegu
 - i) Sygnalizator przelewu
 - **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danej pompowni.
 - **Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te muszą być przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).
 - **Funkcja kasowania zegarów** – operator musi mieć możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomiernego zużycia pomp w ciągu miesiąca.
 - **Alarm serwisu pomp** – operator ma możliwość ustawienia dla każdej pompy zainstalowanej w przepompowni daty i czasu pracy, po przekroczeniu którego, zostanie załączony alarm – ostrzeżenie, informujący o zbliżającym się okresie serwisowania pomp.
 - **Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.**
 - **Funkcja odłączenia/podłączenia pompy** – pozwalająca na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy pompowni, np. jeżeli pompa zostanie zdalnie odłączona, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy pompowni i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.
 - **Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pomp** – możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – przy zastosowaniu sondy hydrostatycznej.
 - **Funkcja ‘Alarm czasu pracy pompy’** – użytkownik ma posiadać możliwość ustalenia jednostajnego czasu pracy, po przekroczeniu którego załączany będzie alarm, sygnalizujący o zbyt długiej pracy pompy (np. duży napływ ścieków [nielegalny zrzut ścieków], zapchanie pompy).

- **Funkcja ‘Alarm parametrów pracy’** – użytkownik może ustawiać parametry typu: poziom, przepływ, prąd pompy. Po przekroczeniu wartości granicznych wyzwalany będzie alarm, który poinformuje o nietypowym zachowaniu pompowni.
- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Będzie to zabezpieczenie przed wysłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.
- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalające na podgląd: pracy, spoczynku, awarii dwóch pomp; ciśnienia; przepływu w okresie ostatnich 2 godzin.
- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, ciśnienia, przepływu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym oraz wykonanie wydruku sporządzonego wykresu.
- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym wraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Opis obiektu** – okno, służące jako dziennik pracy pompowni
- **SMS** - Dodatkowo system ma pozwalać na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na przepompowniach.
- **Internet** – przy rozbudowie oprogramowania możliwość monitorowania i zdalnego sterowania obiektami poprzez sieć Internet, przy użyciu przeglądarki internetowej.

Przewiduje się przesyłanie pomiarowych sygnałów ciągłych i dyskretnych do systemu wizualizacji pracy przepompowni w oparciu o technologię pakietowej transmisji danych GPRS wg poniższego opisu:

- prąd pobierany przez pompy,
- praca/postój pomp,
- awaria pomp,
- czas pracy pomp i ilość załączeń,
- tryb sterowania pompami (ręczny, zdalny, odstawiona),
- poziom ścieków w zbiorniku (sygnał z sondy hydrostatycznej),
- awaria zasilania,
- przekroczenie poziomu ścieków,
- suchobieg,
- otwarcie włazu/drzwi szafki sterowniczej,
- stan zasilania obiektu (brak napięcia, brak fazy, asymetria zasilania).

Przewiduje się możliwość zdalnego sterowania, za pomocą sygnałów przesyłanych z dyspozytorni do sterownika przepompowni:

- załączenie/wyłączenie pompy,
- odstawienie pompy,
- wyłączenie sygnalizatora optyczno-akustycznego,
- obsługa funkcji alarmowych,
- zmiana wartości poziomów załączenia pompy.

Ponadto system monitoringu powinien umożliwiać kontrolę pracy przepompowni poprzez wysyłanie komunikatów SMS pod wybrane numery telefonów komórkowych - sterownik dysponuje bazą numerów, pod które są wysyłane komunikaty oraz bazą numerów uprawnionych nadawców (tylko wiadomość nadana z uprawnionego numeru będzie zaakceptowana).

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Karty powinny pracować w wydzielonej, prywatnej i zabezpieczonej sieci APN. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST.00.00 ze szczegółowym uwzględnieniem wytycznych Dokumentacji Projektowej.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia odpowiednich szkoleń w zakresie obsługi i konserwacji, prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów (prac regulacyjno-pomiarowych) i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. - zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru”.

6.2.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać atesty, certyfikaty lub świadectwa zgodności producentów.

6.2.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli podlegają wszystkie elementy robót objęte Specyfikacją Techniczną.

W trakcie prowadzenia robót należy wykonać:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu oraz wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli i urządzeń,
- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie przepustów kablowych,
- przed zasypaniem danego odcinka robót kablowych należy przedstawić paszporty producentów zainstalowanych kabli oraz uzyskać zgodę inspektora nadzoru na zasypanie,
- urządzenia i aparaty elektryczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwa jakości wydane przez producenta.
- sprawdzenie montażu przewodów ochronnych.

Po wykonaniu robót należy wykonać:

- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia.
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych oraz zgodności faz - wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V,
- pomiar rezystancji izolacji - wykonać za pomocą megaomierza induktorowego o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiaru robót jest:

- m** – układanie linii kablowej WLZ - wykonanie wykopu o dł.1m*szer.0,4m*gł.0,8m, nasypanie warstwy piasku 0,1m na dno wykopu ułożenie kabla wraz z zapasem 3% na

falistość, nasypianie warstwy piaski 0,1m na ułożony kabel, nasypianie warstwy 0,15m gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń, ułożenie pasa folii w kolorze niebieskim o szerokości 0,2m i grubości min 0,5mm, zasypianie reszty wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem, wykonanie pomiarów, wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej, w razie potrzeby uwzględnić ułożenie rur osłonowych w wykopie, rozbiórkę i naprawę nawierzchni;

- kpl** – a) montaż szafki zasilająco-sterowniczej w pełni wyposażonej przez dostawcę przepompowni sieciowej i włączenie przepompowni do systemu monitoringu,
b) wykonanie instalacji elektrycznej komory przepompowni tj. m.in. wykonanie połączenia szafki z komorą przepompowni poprzez rury przepustowe ułożone w wykopie w ziemi od pustki fundamentowej szafki sterowniczej do komory przepompowni, wprowadzenie kabli i przewodów pomp i czujników z komory przepompowni do szafki sterowniczej, podłączenie kabli i przewodów w szafce sterowniczej, wykonanie niezbędnych prób i pomiarów,
c) wykonanie instalacji wyrównawczej i uziomu - ułożenie w wykopie kablowym (0,1m poniżej poziomu układania kabla) płaskownika stalowego FeZn 25x4; w przypadku wykonywania wykopu kablowego o mniejszej długości uwzględnić układanie płaskownika wraz z wykonaniem wykopu i jego zasypaniem; w przypadku nieosiągnięcia wymaganej oporności uziemienia wykonanie dodatkowo uziomu pograżanego z prętów miedziowanych wraz z przyłączeniem go do ułożonego uprzednio płaskownika, wykonanie połączeń wyrównawczych z przyłączeniem do uziomu, wykonanie pomiaru kontrolnego.
d) oświetlenie terenu przepompowni - przy wykorzystaniu oprawy LED na słupie stalowym ocynkowanym mocowanym na fundamencie prefabrykowanym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom V.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokół pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne oraz w zapisach umowy Kontraktowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie roboty wykonania instalacji elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, sztuką budowlaną i przepisami BHP.

10.1. Wykaz norm

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN-61140:2005 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-442:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-551:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie - Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.

- PN-HD 60364-7-704:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-E 79100:2001 - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN ISO 13849-1:2008 - Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
- PN-EN 61496-1:2007 - Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Część 1: Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 61000-6-4:2008 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych.
- PN-EN 60255-26:2010 - Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.
- PN-EN 61003-1:2004 - Pomiary i sterowania procesami przemysłowymi. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.
- PN-EN 60423:2008 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- PN-EN 61131-2:2008 - Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
- PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.

10.2. Inne przepisy

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r./