

Program funkcjonalno-użytkowy

opracowano zgodnie z art. 103 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Nazwa zamówienia: „Gospodarka ściekowa dla 5 miejscowości Gminy Osieczna”

Adres obiektu: Działki nr:

dz. nr 220; 102; 101/1; 221; 218/1; 131; 215; 131 obręb Popowo Wonieskie;
dz. nr 78; 76; 67; 142/2; 144; 155/1; 160/1; 135/1; 134/17; 136 obręb Drzeczkowo;
dz. nr 332/12; 1/5; 334; 1/9; 1/11; 261; 1/13; 1/10; 1/15; 287; 1/16; 1/17; 1/18; 1/19;
1/20; 1/21; 252; 1/25; 251; 1/22; 1/23; 1/24; 1/25; 121/1; 122/1; 229; 231; 230; 226/2;
226/1; 227/1; 127/1; 107/1; 105/3; 105/5; 66/3; 105/4; 66/4; 160 obręb Ziemnice;
dz. nr 427; 431/4; 433/3; 403/1; 446/5; 542; 648; 609/2; 450; 515; 541/2; 541/1; 534
obrub Wojnowice;
dz. nr 117; 129; 141; 133; 132; 108; 109; 378/2; 116; 354; 355/2; 356/2; 359/2; 359/1;
469/1; 302/7; 302/8 obrub Kąty.

Zamawiający: **Gmina Osieczna**
ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 64-113 Osieczna

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Przygotowanie terenu pod budowę:	45111000-8, 45112000-5, 45113000-2
Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych:	45200000-9, 45231000-5, 45231300-8, 45252127-4
Projektowanie, usługi, badania:	71220000-6, 71250000-5, 71245000-7, 71240000-2

Imię i nazwisko osób opracowujących program funkcjonalno-użytkowy:

Lp.	Imię i nazwisko	podpis
1.	mgr inż. Marcin Sługocki	

Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego:

- część opisowa;
- część informacyjna.

18.03.2022 r.



Biuro Inwestorskie

Janusz Rybka

54-129 Wrocław, ul. Idzikowskiego 32a/3
tel. / fax (+48 71) 71 59 104
www.biuroinwestorskie.pl

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA	4
1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	5
1.1. Charakterystyczne parametry przedmiotu zamówienia.....	5
1.1.1. Zakres przedmiotu zamówienia.....	5
1.1.2. Oczekiwane efekty	5
1.1.3. Projektowanie.....	6
1.1.4. Roboty budowlane.....	7
1.1.5. Szkolenia. Rozruchy.....	8
1.1.6. Serwis.....	9
1.1.7. Efekt końcowy inwestycji.....	9
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	9
1.3. Warunki gruntowo – wodne.....	10
1.4. Opis stanu istniejącego	11
1.5. Ogólne właściwości funkcjonalno — użytkowe	28
1.5.1. Dane wyjściowe.....	28
1.5.2. Opis inwestycji.....	31
1.5.3. Ogólne wymagania eksploatacyjne	37
1.6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe	37
1.6.1. Sieć kanalizacji sanitarnej	37
1.6.2. Przepompownie ścieków.....	42
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	46
2.1. Informacje o terenie budowy	46
2.2. Wymagania dotyczące dokumentów Wykonawcy.....	46
2.3. Zakres obejmujący etap prac projektowych	47
2.3.1. Projekt budowlany	47
2.3.2. Projekty Wykonawcze/branżowe	49
2.3.3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWIORB)	50
2.3.4. Dokumentacja powykonawcza	50
2.3.5. Forma i ilość składanej dokumentacji	51
2.3.6. Zgodność z przepisami.....	51
2.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	52
2.4.1. Definicje.....	52
2.4.2. Przekazanie terenu budowy	53
2.4.3. Dokumentacja projektowa	53
2.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy	55
2.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	55
2.4.6. Zieleń.....	56
2.4.7. Ochrona przeciwpożarowa	56
2.4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej	57
2.4.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	57
2.4.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	57

2.4.11.	<i>Ochrona i utrzymanie robót</i>	58
2.4.12.	<i>Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych</i>	58
2.4.13.	<i>Odwodnienie wykopów</i>	59
2.4.14.	<i>Stosowanie się do prawa i innych przepisów</i>	59
2.4.15.	<i>Zezwolenia</i>	60
2.4.16.	<i>Przebudowa sieci i urządzeń kolidujących</i>	60
2.4.17.	<i>Zajęcie pasa drogowego</i>	61
2.4.18.	<i>Koszty umieszczenia obcych urządzeń w pasie drogowym</i>	61
2.4.19.	<i>Zaplecze Wykonawcy</i>	61
2.5.	<i>Materiały</i>	62
2.5.1.	<i>Materiały wykorzystywane do wykonania robót</i>	62
2.5.2.	<i>Wariantowe stosowanie materiałów</i>	63
2.5.3.	<i>Materiały szkodliwe dla otoczenia</i>	63
2.5.4.	<i>Przechowywanie i składowanie materiałów</i>	63
2.6.	<i>Sprzęt</i>	63
2.7.	<i>Transport</i>	64
2.7.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	64
2.7.2.	<i>Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych</i>	64
2.8.	<i>Informacje ogólne dotyczące organizacji i wykonania robót budowlanych</i>	64
2.8.1.	<i>Wykonanie robót</i>	64
2.8.2.	<i>Przystąpienie do realizacji Robót</i>	65
2.9.	<i>Kontrola jakości Robót</i>	66
2.9.1.	<i>Program zapewnienia jakości (PZJ)</i>	66
2.9.2.	<i>Zasady kontroli jakości robót</i>	66
2.9.3.	<i>Pobieranie próbek</i>	67
2.9.4.	<i>Badania i pomiary</i>	67
2.9.5.	<i>Raporty z badań</i>	68
2.9.6.	<i>Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego</i>	68
2.9.7.	<i>Certyfikaty i deklaracje</i>	68
2.9.8.	<i>Dokumenty budowy</i>	68
2.10.	<i>Odbiory robót</i>	70
2.10.1.	<i>Rodzaje odbioru robót</i>	70
2.10.2.	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu</i>	70
2.10.3.	<i>Odbiór końcowy</i>	71
2.10.4.	<i>Odbiór inwestycji i przekazanie do eksploatacji</i>	72
2.10.5.	<i>Odbiór ostateczny</i>	72
2.11.	<i>Rozruch. Próby końcowe</i>	72
2.11.1.	<i>Rozruch mechaniczny</i>	74
2.11.2.	<i>Rozruch hydrauliczny</i>	75
2.11.3.	<i>Rozruch technologiczny</i>	75
2.12.	<i>Szkolenie obsługi</i>	78
2.13.	<i>Dokumentacja powykonawcza</i>	78
2.14.	<i>Instrukcja obsługi i eksploatacji, instrukcje stanowiskowe</i>	78
2.15.	<i>Podstawa płatności</i>	79

2.15.1.	Ustalenia ogólne	79
2.15.2.	Zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy	79
2.15.3.	Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza	80
2.15.4.	Zaplecze Wykonawcy	80
2.15.5.	Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty budowlane	80
2.15.6.	Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji	81
2.15.7.	Koszt na objazdy, przejazdy i organizacja ruchu	81
2.16.	Szczegółowe wymagania Zamawiającego	82
2.16.1.	Roboty geodezyjne	82
2.16.2.	Roboty rozbiórkowe	87
2.16.3.	Roboty ziemne	91
2.16.4.	Roboty drogowe	116
2.16.5.	Roboty kanalizacyjne oraz w zakresie oczyszczalni ścieków	156
2.16.6.	Przepompownie ścieków oraz lokalne oczyszczalnie ścieków	175
2.16.7.	Zagospodarowanie terenu i zieleni	197
	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	200
1.	OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE	201
2.	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW	201
3.	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	201
4.	INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	206

CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1. Charakterystyczne parametry przedmiotu zamówienia

1.1.1. Zakres przedmiotu zamówienia

Zakres przedmiotu zamówienia objęty niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym (PFU) obejmuje zaprojektowanie wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenia na budowę (w tym z niezbędnymi opiniami, uzgodnieniami, decyzjami) i wykonanie kanalizacji sanitarnej dla 5 miejscowości Gminy Osieczna wraz z tranzytem, lokalnych oczyszczalni ścieków oraz przeprowadzenie prób końcowych potwierdzających uzyskanie zamierzonego efektu.

Zakres robót objętych niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym stanowi zaprojektowanie i wybudowanie:

- a) miejscowość Drzeczkowo:
 - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków,
 - budowa sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej oraz tłocznej,
 - budowa sieciowych przepompowni ścieków,
 - budowa zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe na terenie LOŚ,
- b) miejscowość Kąty:
 - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków,
 - budowa sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej oraz tłocznej,
 - budowa sieciowej przepompowni ścieków,
 - budowa zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe na terenie LOŚ,
- c) miejscowość Popowo Wonieskie:
 - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków,
 - budowa sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej oraz tłocznej,
 - budowa sieciowej przepompowni ścieków,
 - budowa zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe na terenie LOŚ,
- d) miejscowość Wojnowice:
 - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków,
 - budowa sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej oraz tłocznej,
 - budowa sieciowych przepompowni ścieków,
 - budowa zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe na terenie LOŚ,
- e) miejscowość Ziemnice:
 - budowa lokalnej oczyszczalni ścieków,
 - budowa sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej oraz tłocznej,
 - budowa sieciowych przepompowni ścieków,
 - budowa zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe na terenie LOŚ.

1.1.2. Oczekiwane efekty

Budowa kanalizacji sanitarnej umożliwi podłączenie mieszkańców 5 miejscowości Gminy Osieczna do systemu kanalizacji sanitarnej i odprowadzanie ścieków do lokalnych oczyszczalni ścieków w poszczególnych miejscowościach. Szacowane ilości robót: długość sieci grawitacyjno-ciśnieniowej szacowana jest na ok. 18,1 km (w tym ok. 13,6 km sieci grawitacyjnej), 10 przepompowni ścieków, 273 przyłącza, 5 lokalnych oczyszczalni ścieków.

Zestawienie lokalnych oczyszczalni ścieków:

- m. Drzeczkowo - oczyszczalnia ścieków o przepustowości 30 m³/d dla 300 RLM;
- m. Kąty - oczyszczalnia ścieków o przepustowości 30 m³/d dla 300 RLM;
- m. Popowo Wonieskie - oczyszczalnia ścieków o przepustowości do 15,0 m³/d dla 150 RLM;
- m. Wojnowice - oczyszczalnia ścieków o przepustowości do 22,5 m³/d dla 225 RLM;
- m. Ziemnice - oczyszczalnia ścieków o przepustowości do 22,5 m³/d dla 225 RLM.

1.1.3. Projektowanie.

Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Zamawiającego oraz w upoważnionych organach administracyjnych kompletne dokumenty wykonawcy obejmujące co najmniej:

- 1) dokumenty niezbędne do uzyskania w imieniu Zamawiającego decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (teren pod inwestycję celu publicznego nie posiada miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego),
- 2) dokumentację geologiczno-inżynierską dla niniejszej inwestycji w niezbędnym zakresie,
- 3) uzyskanie w imieniu Zamawiającego warunków przyłączenia do sieci energetycznej i wodociągowej,
- 4) uzyskanie decyzji środowiskowej obejmującej cały zakres zamierzenia inwestycyjnego,
- 5) operaty wodnoprawne wraz z uzyskaniem decyzji wodnoprawnej,
- 6) aktualną mapę do celów projektowych oraz niezbędne wypisy, wyrysy i mapy dotyczące ewidencji gruntów i ich władających,
- 7) koncepcję techniczną lokalnych oczyszczalni ścieków przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego,
- 8) projekt budowlany opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351) oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2021 poz. 1169),
- 9) dokumentację wykonawczą dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Dokumentacja będzie przygotowana z podziałem co najmniej na branże:
 - projekt zagospodarowania terenu,
 - projekt sieci zewnętrzne,
 - projekt technologii, instalacji elektrycznych, sterowania i monitoringu pompowni ścieków,
 - projekt technologiczny, instalacji sanitarnych, elektrycznych, sterowania i monitoringu lokalnych oczyszczalni ścieków,
 - projekt drogowy,
 - inne projekty, które podczas ustaleń z Zamawiającym uznane zostaną za niezbędne do prawidłowego wykonania zadania,
- 10) specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych;
- 11) informację Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- 12) projekt organizacji robót i projekt czasowej organizacji ruchu wraz z uzgodnieniami,
- 13) projekt rozruchu przepompowni ścieków oraz lokalnych oczyszczalni ścieków,

oraz dokumenty porealizacyjne obejmujące:

- 14) dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami nieistotnymi (zgodnie z Art. 36a ust. 5 i 6 Ustawy Prawo budowlane) wprowadzonymi w trakcie budowy,
- 15) geodezyjny operat powykonawczy,
- 16) instrukcję eksploatacji przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków oraz instrukcję obsługi obiektów i konserwacji urządzeń niezbędnych dla prawidłowej eksploatacji,
- 17) instrukcje stanowiskowe,
- 18) Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń odrębnie,
- 19) sprawozdanie z rozruchu przepompowni ścieków oraz lokalnych oczyszczalni ścieków w tym wyniki oczyszczonych ścieków potwierdzające uzyskanie wymaganego efektu ekologicznego,
- 20) dokumenty ze szkolenia personelu (min. 2 osób),
- 21) protokoły sprawdzeń i badań,
- 22) kompletny wniosek o uzyskanie pozwolenia na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót przez Zamawiającego.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z umowy. Na etapie opracowania koncepcji technicznej Wykonawca zobowiązany jest dokonać weryfikacji wszystkich danych wyjściowych podanych w Wymaganiach Zamawiającego.

W ramach ceny ofertowej wykonawca zobowiązany jest dokonać weryfikacji wszystkich danych wyjściowych w celu zapewnienia prawidłowego procesu projektowania. Kanalizacje a w tym przepompownie ścieków a także lokalne oczyszczalnie ścieków należy zaprojektować na pracę ciągłą przez 24h na dobę, 7 dni w tygodniu i 365 dni w roku. Projektant zobowiązany jest do ekonomicznego zaprojektowania układu pompowego przepompowni ścieków zależnego od przepływów, pracującego w układzie naprzemiennej pracy pomp.

Dla uzyskania odpowiedniego stopnia niezawodności wykonawca musi zapewnić odpowiednie wyposażenie rezerwowe.

Dla możliwości lokalizacji sieci kanalizacyjnej w drogach innych niż lokalne i dojazdowe wykonawca w ramach ceny ofertowej uzyska niezbędne odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych.

1.1.4. Roboty budowlane.

Przewiduje się realizację następujących robót:

1. Prace rozbiórkowe:
 - rozbiórka istniejących nawierzchni dróg i chodników w miejscu układania sieci,
 - zabezpieczenie istniejących drzew, krzewów i pozostałej zieleni kolidujących z trasą sieci,
 - usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie, zagospodarowanie,
 - rozbiórka lub przebudowa, odbudowa ogrodzeń na posesjach oraz innych elementów zagospodarowania terenu,
2. Roboty ziemne i odwodnieniowe,
3. Usunięcie kolizji,
 - usunięcie kolizji projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą infrastrukturą,
4. Roboty technologiczne:
 - sieci kanalizacyjne sanitarne:
 - wykonanie kanałów grawitacyjnych (głównych oraz odejść),
 - wykonanie przewodów ciśnieniowych,
 - sieciowe obiekty technologiczne:
 - montaż przepompowni ścieków,

- montaż studni rewizyjnych, inspekcyjnych, połączeniowych, rozprężnych, osadnikowych, czyszczakowych, odpowietrzających, odwadniających,
 - lokalne oczyszczalnie ścieków,
5. Instalacje wewnętrzne pompowni ścieków:
- wykonanie wentylacji przepompowni ścieków z zastosowaniem filtrów antyodorowych;
 - instalacje elektryczne i AKPiA przepompowni ścieków oraz pozostałych urządzeń i obiektów,
 - wykonanie przyłącza energii elektrycznej,
 - wykonanie szafy rozdzielczej z jej zasilaniem,
 - montaż i zasilanie szafki sterowniczej oraz innych urządzeń i obiektów,
 - zagospodarowanie terenu;
 - wykonanie instalacji siłowej i sterowniczej,
 - wykonanie oświetlenia terenu przepompowni ścieków,
 - wyprowadzenie interfejsów w szafie sterowniczej dla monitoringu i sterowania wraz z przesyłaniem wszystkich pomiarów on-line do centralnej dyspozytorni na oczyszczalni ścieków w Osiecznej,
 - pozostałe roboty:
 - uporządkowanie terenu budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych (odtworzenie dróg, chodników, skarp, rowów, humusowanie i realizacja zieleni),
 - wykonanie dojazdu do przepompowni ścieków w nawiązaniu do istniejących ciągów komunikacyjnych,
 - wszystkie inne niezbędne elementy,
6. Instalacje wewnętrzne lokalnych oczyszczalni ścieków:
- instalacje sanitarne, technologiczne, elektryczne i AKPiA oczyszczalni ścieków,
 - wykonanie przyłącza energii elektrycznej, przyłącza wody,
 - wykonanie obiektów technologicznych oczyszczania ścieków,
 - wykonanie zbiornika retencyjnego na wody opadowe i roztopowe wraz z systemem kanalizacji deszczowej,
 - zagospodarowanie terenu;
 - wykonanie instalacji siłowej, oświetleniowej i sterowniczej oraz monitoringu TV,
 - wyprowadzenie interfejsów w szafie sterowniczej dla monitoringu i sterowania wraz z przesyłaniem wszystkich pomiarów on-line do centralnej dyspozytorni na oczyszczalni ścieków w Osiecznej,
 - pozostałe roboty:
 - uporządkowanie terenu budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych (odtworzenie dróg, chodników, skarp, rowów, humusowanie i realizacja zieleni),
 - wykonanie dojazdu do oczyszczalni ścieków w nawiązaniu do istniejących ciągów komunikacyjnych,
 - wszystkie inne niezbędne elementy,
7. rozruch przepompowni ścieków, lokalnych oczyszczalni ścieków;
8. dostarczenie kompletu oznakowania, instrukcji wymaganych przepisami szczegółowymi dla prawidłowej eksploatacji obiektów.

Szczegółowy zakres robót w podziale na obiekty został przedstawiony w pkt. 1.5 oraz 1.6 niniejszego PFU.

1.1.5. Szkolenia. Rozruchy.

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi rozruch urządzeń oraz wykona badania porealizacyjne wpływu kanalizacji sanitarnej oraz oczyszczalni ścieków wraz z obiektami na komponenty środowiska naturalnego (zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska).

1.1.6. Serwis.

W okresie gwarancji wykonawca zapewni, że czas dojazdu serwisu od wezwania będzie wynosił maks. 54 godziny.

1.1.7. Efekt końcowy inwestycji.

Efekt końcowym inwestycji ma być:

- a) wykonanie systemu kanalizacji sanitarnej wraz z lokalnymi oczyszczalniami ścieków w 5 miejscowościach objętych zadaniem;
- b) wykonanie kolektorów tłocznych wraz z przepompowniami ścieków,
- c) wybudowanie obiektów o minimalnych wymogach zapisanych w programie funkcjonalno – użytkowym.

W związku z wymaganymi parametrami inwestycji ustala się następujący Wykaz Gwarancji Procesowych:

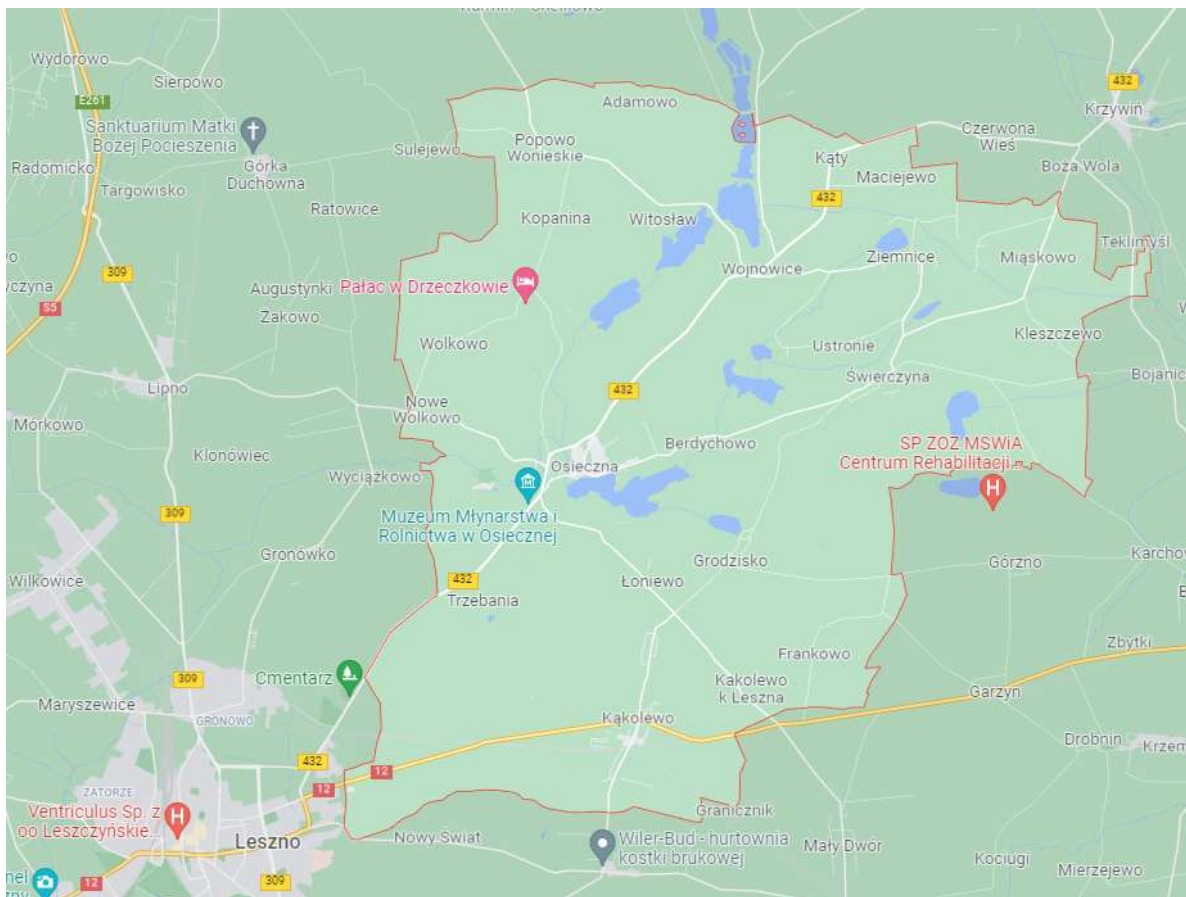
Parametr	Wartość / Jednostka	Termin	Odstępstwa / Tolerancja
Skład ścieków oczyszczonych	zgodny w zakresie wartości z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. Dz.U. 2019 poz. 1311) dla RLM poniżej 2000.	Do potwierdzenia w trakcie Prób końcowych i utrzymania w okresie gwarancyjnym	w warunkach normalnej pracy oczyszczalni ścieków bez stosowania środków chemicznych

1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Lokalizacja inwestycji

Inwestycja realizowana będzie w Gminie Osieczna w powiecie leszczyńskim, województwo wielkopolskie. Kanalizacja sanitarna przebiegać będzie przez następujące miejscowości:

- m. Drzeczkowo;
- m. Kąty;
- m. Popowo Wonieskie;
- m. Wojnowice;
- m. Ziemnice.



RYSUNEK 1 – MAPA GMINY OSIECZNA – ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOOGLE.PL/MAPS](https://www.google.pl/maps)

Lokalizacja wg nomenklatury NUTS: PL417.

Wykaz działek:

- dz. nr 220; 102; 101/1; 221; 218/1; 131; 215; 131 obręb Popowo Woneskie;
- dz. nr 78; 76; 67; 142/2; 144; 155/1; 160/1; 135/1; 134/17; 136 obręb Drzczkowo;
- dz. nr 332/12; 1/5; 334; 1/9; 1/11; 261; 1/13; 1/10; 1/15; 287; 1/16; 1/17; 1/18; 1/19; 1/20; 1/21; 252; 1/25; 251; 1/22; 1/23; 1/24; 1/25; 121/1; 122/1; 229; 231; 230; 226/2; 226/1; 227/1; 127/1; 107/1; 105/3; 105/5; 66/3; 105/4; 66/4; 160 obręb Ziemnice;
- dz. nr 427; 431/4; 433/3; 403/1; 446/5; 542; 648; 609/2; 450; 515; 541/2; 541/1; 534 obręb Wojnowice;
- dz. nr 117; 129; 141; 133; 132; 108; 109; 378/2; 116; 354; 355/2; 356/2; 359/2; 359/1; 469/1; 302/7; 302/8 obręb Kąty.

Przewidywana trasa kolektorów sanitarnych przebiega m.in. przez tereny dróg gminnych, powiatowych oraz wojewódzkich jak i działki prywatne (lokalizacja studni przyłączeniowych na odcinkach do posesji). Inwestor przewiduje, na etapie wykonywania projektu budowlanego, uzyskanie od właścicieli działek zgody na wejście na tereny tych działek, ewentualnie zawarcie umów z tytułu służebności przesyłu na podstawie art. 305 KC Rozdział III, a w razie konieczności wypłacenie odszkodowania za zniszczenia w trakcie budowy.

1.3. Warunki gruntowo – wodne

Zgodnie z opracowaniem stanowiącym załącznik nr 1 do niniejszego PFU.

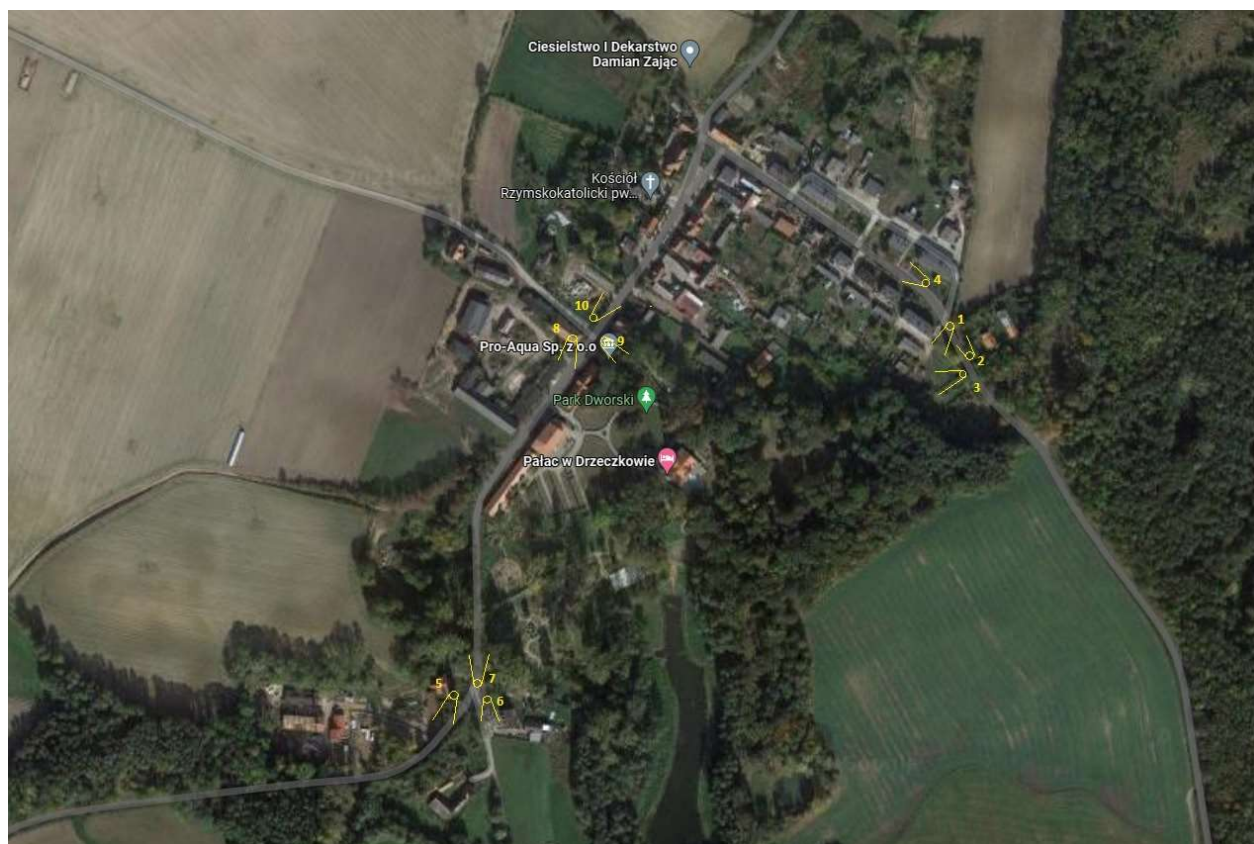
1.4. Opis stanu istniejącego

Miejscowości objęte opracowaniem: Drzeczkowo, Kąty, Popowo Wonieskie, Wojnowice oraz Ziemnice nie są skanalizowane. Na terenie projektowanej inwestycji znajdują się istniejące sieci wodociągowe, sieci energetyczne, sieci telekomunikacyjne, sieci gazowe oraz kanalizacji deszczowej.

Drogi gminne, powiatowe oraz wojewódzkie z nawierzchnią asfaltową. Zwraca się uwagę, że część nawierzchni dróg zostało wykonanych z dofinansowaniem ze źródeł zewnętrznych – należy uwzględnić, że ze względu na trwałość projektu może wystąpić konieczność zaprojektowania sieci kanalizacyjnej po za pasem nawierzchni drogowej.

Poniżej przedstawiono na fotografiach stan istniejący w poszczególnych miejscowościach:

DRZECZKOWO:



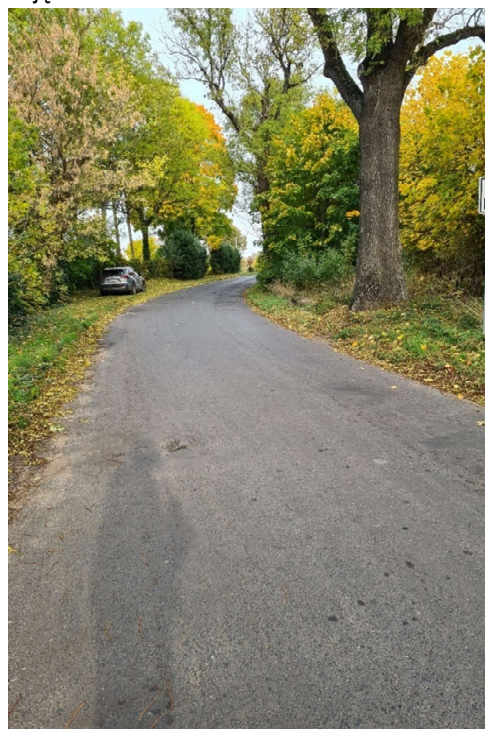
RYSUNEK 2 – M. DRZECZKOWO (ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOOGLE.PL/MAPS](https://www.google.pl/maps))

zdjęcie nr 1:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 2:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 3:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 4:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 5:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 6:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 7:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 8:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 9:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 10:



źródło: materiały własne

POPOWO WONIESKIE:



RYSUNEK 3 – M. POPOWO WONIESKIE (ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOOGLE.PL/MAPS](https://www.google.pl/maps))

zdjęcie nr 1:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 2:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 3:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 4:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 5:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 6:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 7:



źródło: materiały własne

WOJNOWICE:



RYСУNEK 4 – M. WOJNOWICE (ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOOGLE.PL/MAPS](https://www.google.pl/maps))

zdjęcie nr 1:



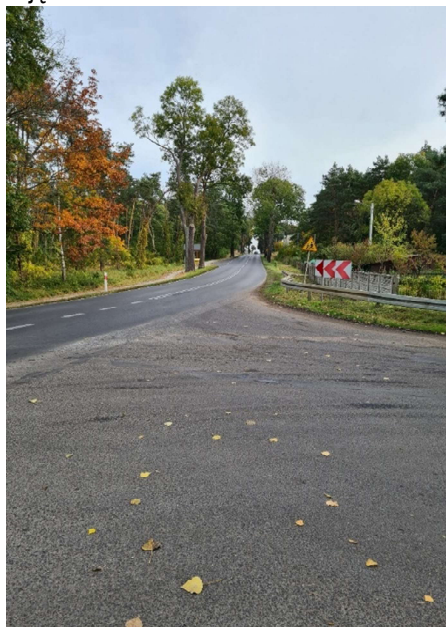
źródło: materiały własne

zdjęcie nr 2:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 3:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 4:



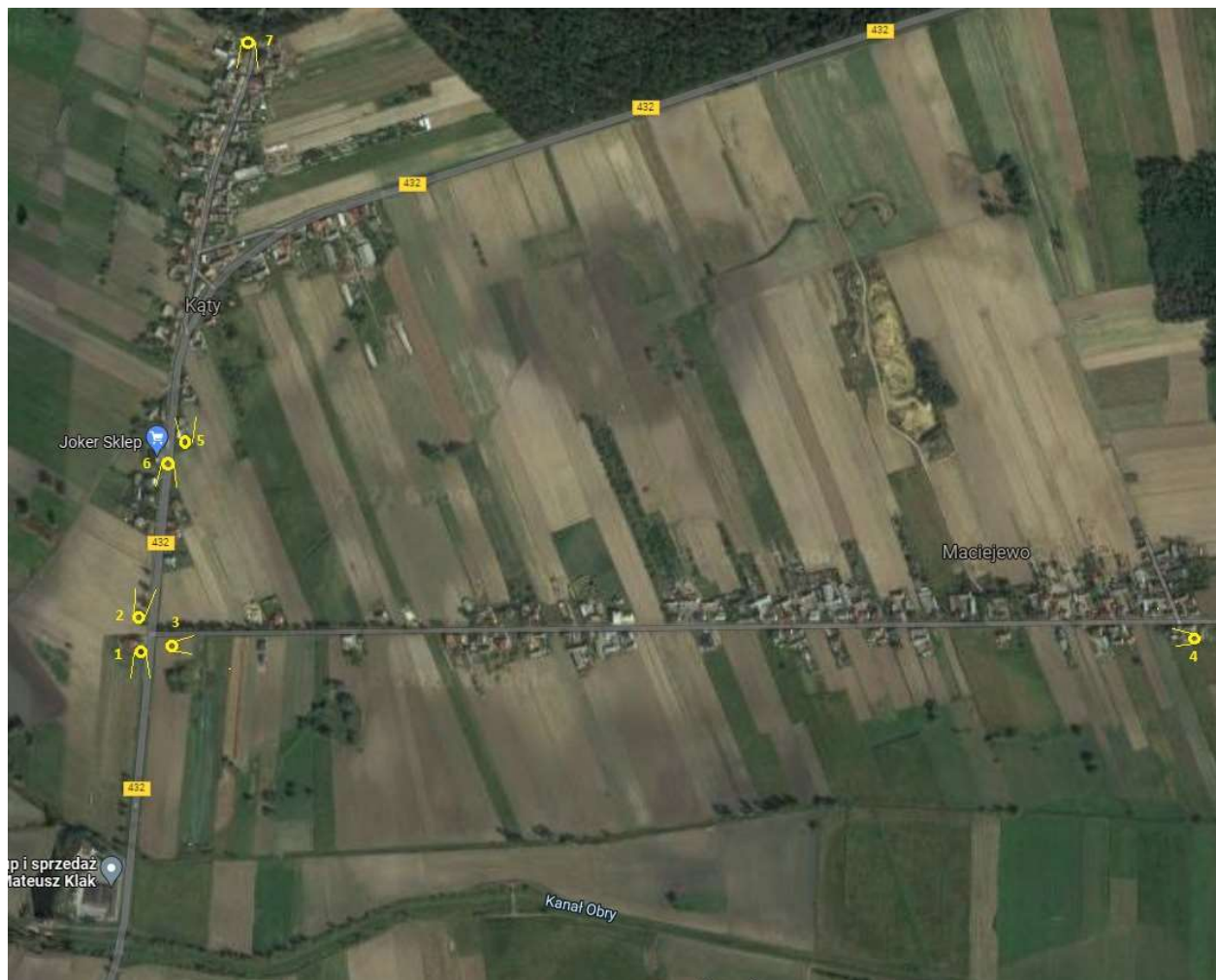
źródło: materiały własne

zdjęcie nr 5:



źródło: materiały własne

KĄTY:



RYSUNEK 5 – M. KĄTY (ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOOGLE.PL/MAPS](https://www.google.pl/maps))

zdjęcie nr 1:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 2:



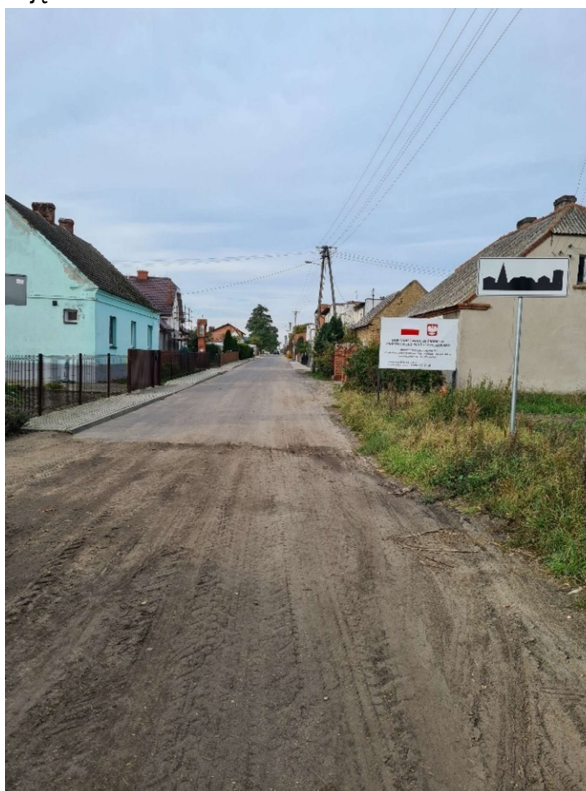
źródło: materiały własne

zdjęcie nr 3:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 4:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 5:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 6:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 7:



źródło: materiały własne

ZIEMNICE:



RYSUNEK 6 – M. ZIEMNICE (ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOOGLE.PL/MAPS](https://www.google.pl/maps))

zdjęcie nr 1:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 2:



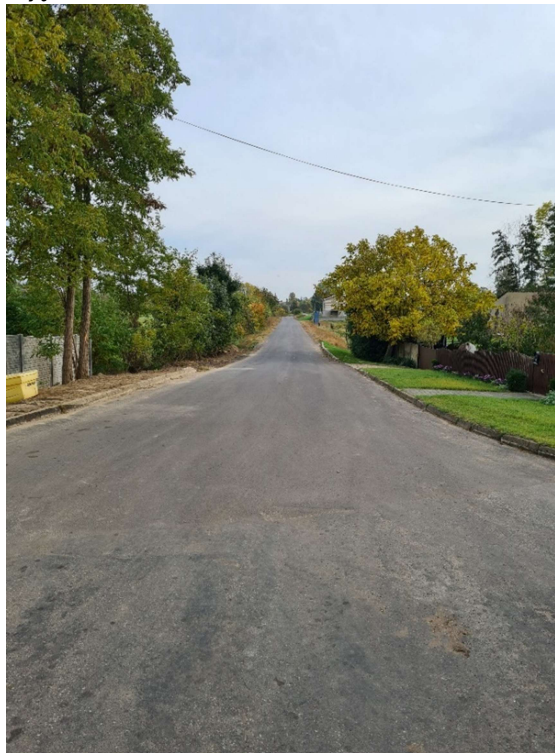
źródło: materiały własne

zdjęcie nr 3:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 4:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 5:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 6:



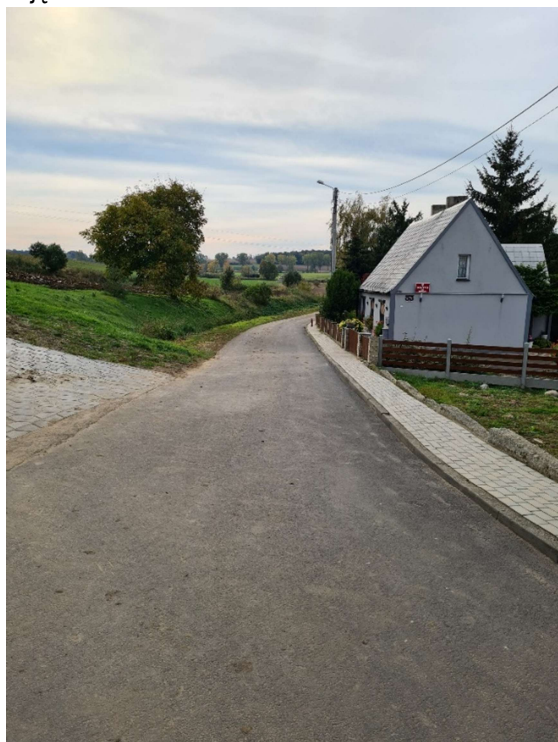
źródło: materiały własne

zdjęcie nr 7:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 8:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 9:



źródło: materiały własne

zdjęcie nr 10:



źródło: materiały własne

1.5. Ogólne właściwości funkcjonalno — użytkowe

1.5.1. Dane wyjściowe¹

Gmina Osieczna w IV kwartale 2020 r. liczyła 9257 mieszkańców. Gęstość zaludnienia gminy wynosi blisko 72 osoby/km².

Liczba mieszkańców w miejscowościach objętych opracowaniem (w 2020 roku):

- m. Drzeczkowo 206,
- m. Kąty 394,
- m. Popowo Wonieskie 218,
- m. Wojnowice 330,
- m. Ziemnice 365.

Dla miejscowości Drzeczkowo oraz Ziemnice należy uwzględnić ich charakter turystyczny i wzrost liczby ludności w sezonie letnim. Liczba miejsc noclegowych w w/w miejscowościach wynosi:

- Drzeczkowo – 108 miejsc noclegowych (sezonowy wzrost o 52,4%),
- Ziemnice – 17 miejsc noclegowych (sezonowy wzrost o 4,6%).

Wszystkie miejscowości Gminy Osieczna oraz miasto Osieczna objęte są systemem zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Eksploatatorem systemu wodociągowego jest Zakład Usług Wodnych we Wschowie Sp. z o.o.

Ujęcia wody w obszarze miejscowości objętych opracowaniem:

- ujęcie wody w Wolkowie – ujęcie zlokalizowane jest na działkach ew. nr 29/1 oraz 29/3 obręb Drzeczkowo. Pobór wód podziemnych odbywa się ze studni nr 1 oraz nr 2. Dopuszczalna ilość poboru wody w oparciu o pozwolenie wodnoprawne wynosi:
 - $Q_{\max.h} = 21,00 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\text{śr.d}} = 140,00 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\max.rok} = 50\,400,00 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Ujęcie wody w Wolkowie, w wodę zaopatruje gospodarstwa oraz mieszkańców wsi Wolkowo, Drzeczkowo, Popowo Wonieskie i Witosław.

- ujęcie wody w Wojnowicach – ujęcie zlokalizowane jest na działce ew. nr 419 obręb Wojnowice. Pobór wód podziemnych odbywa się ze studni nr 1 oraz nr 1A. Dopuszczalna ilość poboru wody w oparciu o pozwolenie wodnoprawne wynosi:
 - $Q_{\max.h} = 16,00 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\text{śr.d}} = 110,00 \text{ m}^3/\text{d}$,

¹ Na podstawie dokumentu „Koncepcja gospodarki ściekowej dla 12 miejscowości Gminy Osieczna” opracowanego przez Biuro Opracowań Inżynierskich ECOVERDE oraz danych Gminy Osieczna

– $Q_{\max.\text{rok}} = 40\,150,00 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Ujęcie wody w Wojnowicach, w wodę zaopatruje gospodarstwa oraz mieszkańców wsi Wojnowice.

- ujęcie wody w Ziemnicach – Górka – ujęcie zlokalizowane jest na działce ew. nr 172/1 obręb Ziemnice. Pobór wód podziemnych odbywa się ze studni nr 2. Dopuszczalna ilość poboru wody w oparciu o pozwolenie wodnoprawne wynosi:
 - $Q_{\max.h} = 16,20 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\text{śr.d}} = 120,00 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\max.\text{rok}} = 44\,000,00 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Ujęcie wody w Ziemnicach – Górka, w wodę zaopatruje gospodarstwa oraz mieszkańców wsi Ziemnice z przysiółkiem Górka, Kąty, Maciejewo, Kleszczewo i Miąskowo (Gmina Osieczna) oraz Czerwona Wieś (Gmina Krzywin).

- ujęcie wody Kąty – Maciejewo – ujęcie zlokalizowane jest na działce ew. nr 467/4 obręb Kąty. Pobór wód podziemnych odbywa się ze studni nr 1A. Dopuszczalna ilość poboru wody w oparciu o pozwolenie wodnoprawne wynosi:
 - $Q_{\max.h} = 16,20 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\text{śr.d}} = 120,00 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\max.\text{rok}} = 44\,000,00 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Ujęcie wody Kąty – Maciejewo, w wodę zaopatruje gospodarstwa oraz mieszkańców wsi Ziemnice z przysiółkiem Górka, Kąty, Maciejewo, Kleszczewo i Miąskowo (Gmina Osieczna) oraz Czerwona Wieś (Gmina Krzywin).

Sprzedaż wody na terenie miejscowości objętych opracowaniem z lat 2018 – 2020:

Lp.	Miejscowość	2018 [m ³ /rok]	2019 [m ³ /rok]	2020 [m ³ /rok]
1.	Drzeczkowo	6 618,18	7 203,00	6 008,00
2.	Kąty	12 321,00	13 263,00	14 424,00
3.	Popowo Wonieskie	6 881,00	7 772,00	8 196,30
4.	Wojnowice	21 980,00	20 189,00	32 163,00
5.	Ziemnice	12 944,00	16 076,00	18 479,00

Średnie zużycie wody:

Lp.	Miejscowość	Średnie zużycie na 1 mieszkańca [dm ³ /d]
1.	Drzeczkowo	87,91
2.	Kąty	92,73

3.	Popowo Wonieskie	95,72
4.	Wojnowice	205,71
5.	Ziemnice	118,84

Rozbieżności w średnim zużyciu wody na mieszkańca w poszczególnych miejscowościach spowodowane są faktem, iż we wszystkich miejscowościach znajdują się gospodarstwa rolne oraz hodowle bydła i trzody chlewnej. Rolnicy nie posiadają podliczników, cała pobrana woda na potrzeby gospodarstw i hodowli mierzona jest jednym głównym wodomierzem zamontowanym w gospodarstwie.

Na terenie miejscowości objętych opracowaniem ścieki odprowadzane są:

- do bezodpływowych zbiorników i wywożone na oczyszczalnię ścieków w Osiecznej,
- oczyszczane w przydomowych oczyszczalniach ścieków.

Ilość budynków korzystających ze zbiorników bezodpływowych:

- Drzeczkowo - 24 budynki,
- Kąty - 68 budynki,
- Popowo Wonieskie - 35 budynków,
- Wojnowice - 41 budynków,
- Ziemnice - 53 budynków.

Ilość budynków korzystających z przydomowych oczyszczalni ścieków i ich lokalizacja:

Lp.	Miejscowość	Ilość	Lokalizacja nr dz.
1.	Drzeczkowo	1 budynek	204/3
2.	Kąty	31 budynków	177, 142/2, 110/1, 66, 59, 58, 56, 48, 41, 38, 37, 33, 119, 121, 123, 125, 136, 402, 412, 434/1, 310/1, 300, 285, 284, 278, 216, 147, 382/2, 189, 50, 390/2
3.	Popowo Wonieskie	12 budynków	123/4, 95, 181, 71, 121/1, 133/5, 134, 206, 207, 182/2, 121/2, 98
4.	Wojnowice	24 budynki	403/2, 402/1, 405, 411, 409/2, 413, 415/1, 424/3, 423, 435/2, 436/2, 442, 600, 604, 605, 607, 451/8, 518, 524, 519, 441/2, 606, 680/1, 451/9
5.	Ziemnice	27 budynków	333/1, 28, 265, 268, 264, 30/1, 32, 259, 256, 250/1, 250/2, 250/3, 247, 295, 296/1, 105/16, 115, 114, 134, 140, 141, 149, 159, 157, 47, 113, 131/2, 254/1, 318

Dla pozostałej ilości budynków w miejscowościach objętych opracowaniem należy przyjąć, że posiadają zbiorniki bezodpływowe.

1.5.2. Opis inwestycji

W ramach podłączeń posesji należy przewidzieć zakończenie odcinków od kolektorów głównych studzienką DN425 w wykonaniu z PVC/PP.

W ramach niniejszego projektu przewidziane jest wykonanie (szacowane ilości zgodnie z zakresem przedstawionym w części rysunkowej do niniejszego PFU²):

Lp.	Miejscowość	Sieć grawitacyjna	Sieć tłoczna	Przepompownie ścieków	Przyłącza	Lokalne oczyszczalnie ścieków
		m	m	szt.	szt.	szt.
1.	Drzeczkowo	1490	640	1	31	1
2.	Kąty	3500	1585	4	92	1
3.	Popowo Woneskie	2110	580	1	41	1
4.	Wojnowice	3140	630	1	50	1
5.	Ziemnice	3420	1020	3	59	1

Przewidywana lokalizacja lokalnych oczyszczalni ścieków:

- Popowo Woneskie – dz. nr 102 obręb Popowo Woneskie³;
- Drzeczkowo – dz. nr 134/17 obręb Drzeczkowo;
- Ziemnice – dz. nr 105/5 obręb Ziemnice;
- Wojnowice – dz. nr 541/2 obręb Wojnowice;
- Kąty – dz. nr 359/2 obręb Kąty.

Przewidywana technologia oczyszczania ścieków:

Należy zaprojektować i wykonać lokalne oczyszczalnie ścieków dla poszczególnych miejscowości w zależności dla przyjętej równoważnej liczby mieszkańców: 150, 225 oraz 300. Technologia oczyszczania ścieków oparta będzie na procesie mechanicznego oraz biologicznego oczyszczania ścieków.

W ramach mechanicznego oczyszczania ścieków należy przewidzieć na oczyszczalniach następujące obiekty technologiczne: krata koszowa, sitopiaskownik, pompownia główna. Część biologiczna przewidziana jest jako

² Podane w tabeli wartości są tylko danymi orientacyjnymi a wykonawca zobowiązany jest wykonać kompletny zakres przedsięwzięcia osiągając wymagany efekt końcowy.

³ Rowy melioracyjne, do których planowane jest odprowadzanie ścieków z oczyszczalni ścieków w Drzeczkowie i Popowie Woneskim są eksploatowane przez Rejonowy Związek Spółek Wodnych w Lesznie.

kompleksowe, prefabrykowane urządzenie składające się z następujących odseparowanych stref: osadnik wstępny, strefy biologiczne, osadnik wtórny. Część biologiczna powinna zawierać się w monolitycznym zbiorniku wykonanym GRP - żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, materiału odpornego na agresywne środowisko ściekowe oraz siły działające w gruncie bądź innym równoważnym w zakresie odporności na agresywne środowisko związane z procesem oczyszczania ścieków. Wskazano, aby w urządzeniu znajdował się zintegrowany system regulacji przepływu ścieku, który kumuluje ściek przy zwiększonych zrzutach i dawkuje przy mniejszych.

Należy zapewnić trwałe oznakowanie wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków.

Wymagania w zakresie kraty kosztowej:

- komora kraty jako żelbetowy, monolityczny, prostopadłościenny zbiornik, wyniesiony ok. 20 cm ponad projektowany teren. Wymagania w zakresie betonu: klasa min. C35/45, wodoszczelność min. W-8, mrozoodporność min. F-150, max nasiąkliwość stwardniałego betonu 4%,
- na koronie zbiornika wykonać barierki ochronne o wysokości 1,10 m ze stali nierdzewnej;
- zejście na dno zbiornika realizowane za pomocą stopni złazowych U320 ze stali nierdzewnej pokrytej tworzywem w wykonaniu antypoślizgowym;
- ręczna krata rzadka o parametrach technicznych:
 - typ: kosztowa, ręczna,
 - wymiary kosza: min. 400 x 400 x 500 mm,
 - prześwit: min. 15 mm,
 - napęd wciągarki: ręczny,
 - wykonanie: stal nierdzewna min. 1.4401.

Wymagania w zakresie pompowni głównej:

- komora pompowni jako żelbetowy, monolityczny zbiornik, wyniesiony ok. 20 cm ponad projektowany teren; dopuszcza się zbiornik prefabrykowany. Wymagania w zakresie betonu: klasa min. C35/45, wodoszczelność min. W-8, mrozoodporność min. F-150, max nasiąkliwość stwardniałego betonu 4%,
- zejście na dno zbiornika realizowane za pomocą stopni złazowych U320 ze stali nierdzewnej pokrytej tworzywem w wykonaniu antypoślizgowym lub drabiną ze stali nierdzewnej;
- praca naprzemienna pomp w układzie min. 1P + 1R;
- pompy o parametrach technicznych:
 - medium: ścieki surowe, oczyszczone mechanicznie,
 - stopień ochrony: min. IP68,
 - klasa izolacji: min. H,
 - zabezpieczenie silnika przez czujnik termiczny i czujnik wilgoci,
 - system mocowania pomp,
 - pompa wyposażona w falownik,
 - pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym,
 - obudowa pompy, silnika, wirnik, stopa sprzęgająca lub kolano kołnierzowe ze stopą wykonane z żeliwa szarego,
 - pompy opuszczane na prowadnicach dwururowych wykonanych ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4401 o grubości ścianek min. 2,0 mm, na stopą sprzęgającą lub kolano kołnierzowe na stopie,
 - wsporniki prowadnic ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401,
 - połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401,

- pompę wyposażać w łańcuchy (zawiesia) do wyciągania ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401;
- rurociągi tłoczne należy wykonać z rur spawanych ze stali kwasoodpornej,
- na rurociągach należy zamontować zawory zwrotne oraz odcinające;
- przejście szczelne łańcuchowe;
- w celu ewakuacji pomp zaprojektować montaż na stropie obiektu żurawika w wykonaniu ze stali nierdzewnej min. 1.4301;
- pokrywy wjazdu ze stali nierdzewnej 1.4301. Pokrywa wjazdu wyposażona w uszczelkę, siłowniki pneumatyczne wspomagające otwieranie oraz zabezpieczające przed samo zamykaniem, oraz zamki zabezpieczające;
- kominki wentylacyjne, wyk. stal min. 1.4301;
- szafa zasilająca sterownicza: obudowa ze stali nierdzewnej, dotykowy panel operatorski, wyposażona w ogrzewanie sterowane termostatem.

Wymagania w zakresie sitopiaskownika:

- w projektowanym urządzeniu zachodzić będą następujące procesy: separacja części stałych, sedimentacja piasku. Urządzenie ma stanowić kompletną dostawę producenta,
- wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/skratkami wraz z transporterem skratek wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4404 (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk),
- urządzenie zapewniać powinno hermetyzację procesów separacji oraz płukania skratek oraz być wyposażone łatwo demontowalne lekkie pokrywy,
- efektywność usuw. piasku (cząstki $\geq 0,2$ mm.): min. 90%,
- perforacja części cedzącej nie większa niż 5 mm,
- urządzenie wyposażone w układ noży tnących części włókniste na dopływie do strefy bębnowej sita,
- wszystkie elementy instalacji przystosowane do montażu do zewnętrznych warunków atmosferycznych, miejsca narażone na przemarzanie ogrzewane za pomocą kabli grzejnych, ocieplone wełną mineralną obudowane blachą ze stali nierdzewnej 1.4301 o grubości min. 0,6 mm,
- piasek oraz skratki z sitopiaskownika będą zrzucane do kontenerów które wykonawca dostarczy w ramach niniejszego zadania,
- szafa zasilająca sterownicza: obudowa ze stali nierdzewnej, dotykowy panel operatorski, umożliwiająca sterowanie wszystkimi urządzeniami stanowiącymi kompletną instalację sitopiaskownika, wyposażona w ogrzewanie sterowane termostatem,
- posadowienie sitopiaskownika na poziomie terenu, zgodnie z wytycznymi producenta;
- należy zapewnić doprowadzenie wody do sitopiaskownika rurociągiem PEHD wykonany z rur ciśnieniowych min. PN10, SDR17,
- obiekt powinien być wyposażony w kanał obejściowy na wypadek awarii lub konserwacji urządzenia, wyposażony w kratę ręczną z możliwością wyciągnięcia z kanału ulgi,
- urządzenie zabudowane pod wiatą.

Wymagania w zakresie części biologicznej:

- zbiornik wykonany z GRP; w pełni zhermetyzowany;
- urządzenia muszą posiadać pełną automatykę pracy; tryb pracy oczyszczalni ścieków - ciągły, tryb pracy pompy recyrkulacji - sterowany czasowo;
- oczyszczalnia musi być zainstalowana na poziomie umożliwiającym podłączenie przyłącza dopływowego i odpływowego. Urządzenie powinno być zainstalowane w taki sposób, aby dolna

powierzchnia pokrywy znajdowała się co najmniej 65 mm powyżej poziomu otaczającego gruntu. W przypadku konieczności zagłębienia jednostki głębiej, należy podjąć środki uniemożliwiające zalanie jej przez spływ wód powierzchniowych;

- należy zapewnić okresowe serwisowanie urządzenia - należy pozostawić wokół niego wolny i wyrównany pas terenu o szerokości minimum 1 metra, a także odpowiednią przestrzeń pozwalającą na zdjęcie pokrywy;
- urządzenie należy posadzić na płycie betonowej;
- należy zapewnić recyrkulację osadu z osadnika wtórnego do osadnika wstępnego;
- należy wykonać obarierowanie zbiornika.

Wykonawca w ramach ceny ofertowej dostarczy kontenery na skratki oraz piasek – min. po 2 szt. oraz zaprojektuje i wykona wiatę zadaszoną na przedmiotowe kontenery. Wszystkie elementy wiaty w odpowiednim zabezpieczeniu antykorozyjnym.

Wymagania w zakresie wylotu ścieków oczyszczonych:

- żelbetowy;
- wyposażony w kratę uchylną;
- w ramach wylotu należy umocnić dno oraz skarpy cieków wodnych. Umocnienia należy wykonać z płyt betonowych ażurowych o wysokich parametrach wytrzymałościowych, o wysokim stopniu mrozoodporności i nasiąkliwości. Umocnienie w zakresie do 2,0 m powyżej wylotu oraz do 3,0 m poniżej wylotu.

Na terenie każdej lokalnej oczyszczalni ścieków należy wykonać szczelny zbiornik retencyjny na wody opadowe i roztopowe o min. pojemności 20,0 m³ wraz z systemem kompletnej kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody z terenu placów i dróg na terenie lokalnej oczyszczalni ścieków jak i drogi dojazdowej do tego obiektu. System kanalizacji deszczowej powinien obejmować wszystkie elementy niezbędne do jej prawidłowego funkcjonowania, tj. studnie, wpusty uliczne, osadniki, separator. Dodatkowo zbiornik należy wyposażać w odpowiednie filtry, pompę oraz podzespoły umożliwiające wykorzystanie wody na cele technologiczne.

Lp.	Roboty budowlane	Roboty technologiczne	Roboty instalacyjne	Roboty elektryczne i AKPiA
Kolektory sanitarne grawitacyjne oraz tłoczne				
1	<ul style="list-style-type: none"> rozbiórka istniejących nawierzchni dróg i chodników w miejscu układania sieci, zabezpieczenie istniejących drzew, krzewów i pozostałej zieleni kolidujących z trasą sieci, usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie, rozbiórka lub przebudowa innych kolidujących obiektów z siecią kanalizacyjną, roboty ziemne i odwodnieniowe, usunięcie kolizji, odtworzenie nawierzchni do stanu pierwotnego. 		<ul style="list-style-type: none"> sieci kanalizacyjne sanitarne: <ul style="list-style-type: none"> wykonanie kanałów grawitacyjnych, wykonanie przewodów ciśnieniowych, montaż studni rewizyjnych, inspekcyjnych, połączeniowych, czyszczakowych, rozprężnych. 	
Przepompownie ścieków				
2	<ul style="list-style-type: none"> usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie, rozbiórka lub przebudowa innych kolidujących obiektów z siecią kanalizacyjną, roboty ziemne i odwodnieniowe, zagospodarowanie terenu (w tym nawierzchnia z kostki betonowej, ogrodzenie), wykonanie dojazdu do przepompowni w nawiązaniu do istniejących ciągów komunikacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> montaż sieciowych przepompowni ścieków wraz z kompletnym wyposażeniem, montaż studni osadnikowej, wykonanie wentylacji grawitacyjnej przepompowni ścieków. 	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie niezbędnych przyłączy, Wykonanie sieci wewnętrznych. 	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie nowych instalacji zasilających wszystkie odbiorniki energii elektrycznej, Zapewnienie przesłania sygnałów stanu pracy wszystkich urządzeń technologicznych, Zapewnienie sterowania lokalnego i zdalnego, instalacje elektryczne i AKPiA, wykonanie złącza kablowo-pomiarowego ZK-P z doprowadzeniem do niego energii elektrycznej, wykonanie szafy rozdzielczej z jej zasilaniem, montaż i zasilanie szafki sterowniczej przepompowni ścieków oraz innych urządzeń i obiektów, wykonanie instalacji siłowej, oświetleniowej i sterowniczej przepompowni ścieków, wykonanie oświetlenia terenu przepompowni ścieków.
Lokalne oczyszczalnie ścieków				
3	<ul style="list-style-type: none"> usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie, rozbiórka lub przebudowa innych kolidujących obiektów z siecią kanalizacyjną, roboty ziemne i odwodnieniowe, wykonanie fundamentów pod obiekty technologiczne; wykonanie zbiorników i komór technologicznych żelbetowych; wykonanie zadaszonych placów magazynowych na kontenery; 	<ul style="list-style-type: none"> montaż technologii oczyszczania ścieków wraz z kompletnym wyposażeniem. 	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie niezbędnych przyłączy; Wykonanie sieci wewnętrznych; Wykonanie doprowadzenia wody do urządzeń technologicznych; Montaż hydrantu; Wszystkie instalacje zabezpieczone przed zamarzaniem; Wykonanie zbiornika retencyjnego wraz z systemem kanalizacji deszczowej. 	<ul style="list-style-type: none"> Wykonanie nowych instalacji zasilających wszystkie odbiorniki energii elektrycznej, Zapewnienie przesłania sygnałów stanu pracy wszystkich urządzeń technologicznych, Zapewnienie sterowania lokalnego i zdalnego, instalacje elektryczne i AKPiA, wykonanie złącza kablowo-pomiarowego z doprowadzeniem do niego energii elektrycznej, wykonanie szafy rozdzielczej z jej zasilaniem, montaż i zasilanie szafek sterowniczych urządzeń i obiektów,

Lp.	Roboty budowlane	Roboty technologiczne	Roboty instalacyjne	Roboty elektryczne i AKPiA
	<ul style="list-style-type: none"> • zagospodarowanie terenu (w tym nawierzchnia utwardzona – kostka betonowa, betonowa lub asfaltowa), • wykonanie ogrodzenia terenu wraz z bramą wjazdową oraz furtką; • wykonanie dojazdu do oczyszczalni ścieków w nawiązaniu do istniejących ciągów komunikacyjnych 			<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie instalacji siłowej, oświetleniowej i sterowniczej, • wykonanie oświetlenia terenu.

1.5.3. *Ogólne wymagania eksploatacyjne*

W wyniku zrealizowania robót muszą zostać zrealizowane następujące założenia eksploatacyjne:

- a) zapewnienie zasilania nowych instalacji w energię elektryczną,
- b) zapewnienie pracy ciągłej systemu kanalizacji sanitarnej oraz oczyszczalni ścieków przez 24h na dobę, 7 dni w tygodniu i 365 dni w roku,
- c) całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą;
- d) przewidzieć sygnalizację lokalną. Normalne stany pracy oznaczać sygnalizacją świetlną a stany awaryjne dodatkowo akustyczną. Należy zbierać sygnały pracy i awarii wszystkich urządzeń,
- e) należy zaprojektować instalację zasilającą i sterowniczą do wszystkich urządzeń, obiektów zgodnie z przepisami i polskimi normami,
- f) każde urządzenie należy wyposażać w szafkę sterowniczo-przylączyeniową wraz z wyłącznikiem głównym,
- g) należy zapewnić zgodny z BHP sposób wyjmowania urządzeń na zewnątrz. Powinny być to np.: wciągarki linowe, żurawiki montowane na stanowisku,
- h) należy zapewnić zgodne z BHP dojście do urządzeń (pomosty, drabinki).

1.6. **Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe**

1.6.1. *Sieć kanalizacji sanitarnej*

Wymagania ogólne.

Sieć kanalizacyjną należy zaprojektować i wykonać zgodnie z normą PN-C-89224:2018-03 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych – Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE), PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych lub równoważnych przy uwzględnieniu Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych wydanych przez Cobrti Instal, oraz pozostałymi aktualnymi normami i przepisami.

Sieć kanalizacyjna powinna spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach prawa, a przede wszystkim zapewniać:

- ciągły odbiór ścieków, od wszystkich użytkowników objętych działaniem kanalizacji, w sposób nie powodujący obciążeń nie akceptowalnych dla środowiska naturalnego,
- niezawodność odbioru ścieków,
- szczelność systemu.

Układ sieci kanalizacyjnej powinien swym zasięgiem obejmować nie tylko obszar obecnego układu przestrzennego, ale również musi uwzględniać tendencje i kierunki planowanego rozwoju.

Projektując układ sieci kanalizacyjnej należy dążyć do tego, aby odprowadzenie ścieków mogło się odbywać grawitacyjnie, najkrótszą drogą.

Kanały sanitarne należy projektować zgodnie z zasadą połączeń „oś w oś”; włączenia sięgaczy kanalizacyjnych należy projektować na wysokości min. dno sięgacza kanalizacyjnego w oś kanału lub wyżej (z przepadem zewnętrznym lub za pomocą włączyń poprzez szczelne przyłącze siodłowe).

Poszczególne elementy sieci kanalizacyjnej powinny być szczelne, umożliwiać przepływ ścieków przy jak najmniejszych stratach energii.

Przewody kanalizacyjne powinny być wykonywane z rur i kształtek o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach.

Przewody kanalizacyjne z PVC lub PP łączonych na uszczelkę gumową, lite, o sztywności obwodowej w klasie min. SN8. Rurociągi tłoczne przewiduje się wykonać z rur PEHD min. SDR17 PN10.

Rury używane do montażu przewodów kanalizacyjnych powinny być oznakowane zgodnie z normami tj. powinny posiadać stałe oznaczenia. Informacje naniesione na rury wykonane z tworzyw sztucznych winny zawierać następujące informacje:

- nazwę wytwórcy,
- oznakowanie materiału,
- średnicę zewnętrzną rury,
- grubość ścianki,
- numer normy,
- znak jakości,
- kod daty produkcji.

Rury z PCV mają mieć także stałe oznakowanie wewnątrz podające: średnicę zewnętrzną rury, sztywność rury oraz czy rura jest wykonana, jako lita.

Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej należy zachowywać jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączów, kształtek i armatury oraz należy uwzględniać szczegółowe warunki techniczne prowadzenia, wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych przewodów kanalizacyjnych określone w Polskich Normach, odrębnych przepisach oraz przez producentów rur i armatury, ciśnienie nominalne.

Przewody kanalizacyjne powinny być układane, jeżeli to możliwe, w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów co najmniej: 1,5 m od przewodów gazowych i wodociągowych, 1,0 m od kabli elektrycznych i 1,0 m od kabli telekomunikacyjnych.

Usytuowanie.

Przy wyborze trasy przebiegu sieci należy się kierować następującymi zasadami:

- trasy należy prowadzić wzdłuż najniższych punktów zlewni, dążąc do tego, aby odprowadzanie ścieków mogło się odbywać grawitacyjnie,
- należy unikać spadków kolektorów/kanałów niezgodnych ze spadkami terenu,
- należy unikać projektowania sieci w sposób kolidujący z istniejącymi obiektami, zielenią, infrastrukturą podziemną,
- należy unikać krętych tras kolektorów/kanałów,
- odejścia od kanałów głównych w kierunku posesji każdorazowo przewidzieć poprzez studnię rewizyjną DN1000 i zakończyć studzienką tworzywową DN425.

Przy lokalizacji trasy sieci należy przewidzieć miejsce na pozostałą infrastrukturę uzbrojenia terenu. Przy projektowaniu i realizacji robót budowlanych należy przewidzieć możliwość przepięcia posesji na których znajdują się przydomowe oczyszczalni ścieków a które zlokalizowane są wzdłuż projektowanego kolektora sanitarnego.

Odległość pozioma osi sieci od obiektu budowlanego powinna zabezpieczać przed możliwością osuwania się gruntu spod fundamentów obiektu budowlanego podczas wykonywania prac eksploatacyjnych w otwartym wykopie. Przebieg ciągu położenia przewodów kanalizacyjnych wyznaczony przez spadek linii dna kanału winien uwzględniać:

- przepływ ścieków z prędkością gwarantującą proces samooczyszczania kanału,
- wielkość dopuszczalnej (maksymalnej) prędkości przepływu ścieków w przewodach kanalizacyjnych,
- wymóg minimalnych i maksymalnych zagłębień przewodów kanalizacyjnych.

Kolektory

W drogach wskazane jest, aby linia przebiegu tras kolektorów była równoległa do linii regulacyjnej ulicy. Kanały poza terenami przeznaczonymi na cele komunikacyjne należy prowadzić w wydzielonych pasach technicznych.

Kanały powinny być układane w ziemi na głębokości minimalnej $h_p + 0,2$ m (h_p – głębokość przemarzania) mierząc od górnej tworzącej przewodu poniżej rzędnej projektowanego terenu zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych lub równoważną.

Układ grawitacyjny powinien przewidywać takie rozwiązania, by do komory przepompowni wprowadzony był tylko jeden przewód grawitacyjnie.

Na przewodzie tłocznym należy zlokalizować studnie czyszczakowe, odpowietrzające i odwadniające. Studnie czyszczakowe powinny być tak zlokalizowane, by był możliwy dojazd do nich sprzętem ciężkim (WUKO). Przewody tłoczne należy uzbroić m.in. w:

- zasuwy odcinające,
- odpowietrzniki,
- odwodnienia.

Kolizje oraz przejścia przez przeszkody

Usytuowanie oraz rozwiązania techniczno-budowlane przejść przewodów kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi (rowy), drogami kołowymi i innymi oraz kolizji z innymi urządzeniami istniejącej infrastruktury wymaga uzgodnienia z instytucjami, którym podlegają. Uzgodnienia, o których mowa należy uzyskać przed przedłożeniem dokumentacji projektowej do uzgodnienia przez Zamawiającego.

W przypadku konieczności usunięcia kolizji nowoprojektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą infrastrukturą Wykonawca zobowiązany jest do przełożenia lub wykonania nowych odcinków zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę sieci kolidującej w ramach ceny ofertowej.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod drogami kołowymi powinny być wykonywane w miejscach, gdzie są one położone na nasypach lub na rzędnej równej rzędnej terenu. Kąt skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z drogami powinien być zbliżony do 90° .

Na przejściach drogowych nie należy układać przewodów kanalizacyjnych pod skrzyżowaniami dróg. Przejścia przewodu przez drogi i inne przeszkody o istotnym znaczeniu komunikacyjnym należy wykonać wg uzgodnień wydanych przez ich właścicieli. Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia rury wlotowej i wylotowej itp.

W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami o intensywnym ruchu itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych lub bez rur osłonowych przy zastosowaniu specjalnych rur do przecisków, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii, najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe/PE o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem na płozach. Przewód umieszczony współosiowo z rurą osłonową. W zasadzie należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Przy montażu rur osłonowych na rurociągach zamocować należy płozy ślizgowe (w rozstawie zgodnym z zaleceniami producenta systemu – w zależności od średnicy rurociągu), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Końcówki rur ochronnych uszczelnić pierścieniem gumowym uszczelniającym – manszetą.

Miejsca przejść przewodów kanalizacyjnych przez ciekі wodne (rowy) należy wybierać na prostych stabilnych odcinkach o łagodnie pochyłych niewypukłych brzegach koryta. Tor przejścia podwodnego powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu. Rzędna górnej tworzącej rurociągu ochronnego powinna znajdować się poniżej 1 m przewidywanego profilu granicznego rozmycia koryta ciekі lub planowanych robót pogłębiarskich. Przejścia pod rowami melioracyjnymi należy układać na takiej głębokości, aby górna tworząca rurociągu ochronnego znajdowała się w odległości co najmniej 1,0 m od dna rowu – projekt powinien być uzgodniony w zakresie kolizji z właścicielem (zarządcą) ciekі.

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą

W miejscu występowania skrzyżowań z innymi sieciami należy dokonać ręcznej odkrywki w celu dokładnego ich zlokalizowania.

Prace te należy wykonać pod nadzorem służb technicznych użytkowników sieci. Wykonawstwo robót w obrębie skrzyżowań i zbliżeń należy prowadzić zgodnie z warunkami uzgodnień wydanymi przez właściciela lub zarządcę urządzeń lub sieci.

Skrzyżowanie z siecią drenarską

W przypadku sieci drenarskiej należy ją natychmiast zabezpieczyć przed zamuleniem poprzez zaczopowanie materiałem filtracyjnym, a następnie odtworzyć pod nadzorem zarządcy.

Wszelkie uszkodzenia sieci drenarskiej spowodowane robotami inwestycyjnymi lub wadliwie wykonaną naprawą będą usuwane na koszt Wykonawcy w okresie trzech lat od ich zakończenia.

Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne należy lokalizować z zachowaniem następujących wymagań:

- powinna być zapewniona możliwość dojazdu do studni w celu wykonywania niezbędnych czynności eksploatacyjnych,
- należy unikać lokalizowania studzienek w zagłębieniach terenu i innych miejscach narażonych na gromadzenie się wód opadowych,
- lokalizować na wysokościach wszystkich odcęg dróg bocznych.

Należy budować studnie kanalizacyjne rewizyjne przy każdej zmianie spadku, kierunku i przekroju kanału w odstępach nie większych niż 50 m. Studnie należy zaprojektować i wykonać także w miejscach przyłączenia przyłączy

kanalizacyjnych (studnie połączeniowe). W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Lokalizację studni kanalizacyjnych należy przewidzieć w miejscach, by możliwe było w późniejszym terminie przyłączenie kolektorów bocznych tj. na skrzyżowaniach ulic istniejących i planowanych.

Studnie należy wykonywać z materiałów:

- studnie rewizyjne, czyszczakowe, odpowietrzające, osadnikowe żelbetowe z betonu klasy min. C35/45, W8, F150,
- studnie rewizyjne (do głębokości 3 m), połączeniowe, tworzywowe.

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych, szczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne, fizyczne, biologiczne, na ścieranie, na obciążenia statyczne i dynamiczne. Dno studni musi mieć fabrycznie wykonaną kinetę.

Studnie usytuowane w pasie drogowym powinny mieć pierścienie odciążające w wykonaniu tworzywowym.

W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Kominy nastudzienne pod włącz nie powinny być wyższe niż 30 cm. Studnie powinny posiadać fabrycznie wbudowane kielichowe króćce do podłączeń rur. Pierścienie regulacyjne tworzywowe – nie dopuszcza się pierścieni betonowych.

Na kolektorach głównych sieci należy montować studnie rewizyjne o średnicy wewnętrznej min. 1000 mm.

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach najniższych należy wykonać studnie odwadniające. W studni należy zamontować na kanale ciśnieniowym trójnik żeliwny lub z PE skierowany w dół, zasuwę nożową oraz szybkozłączkę strażacką Ø75mm do odbioru ścieków. Przed trójnikiem na sieci ciśnieniowej należy zamontować zasuwę nożową. Elementy mające styk ze ściekami należy wykonać z materiałów odpornych na ich działanie (żeliwo, stal kwasoodporna min. 1.4301).

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach najwyższych należy wykonać studnie odpowietrzające. W studni należy zamontować na kanale ciśnieniowym trójnik skierowany w górę, zasuwę nożową na tym trójniku oraz zawór napowietrzający – odpowietrzający do ścieków. Elementy mające styk ze ściekami należy wykonać z materiałów odpornych na ich działanie (żeliwo, stal kwasoodporna min. 1.4301).

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach włączenia rurociągu ciśnieniowego do kanału grawitacyjnego należy wykonać studnię rozprężną. Studnie rozprężne winny posiadać konstrukcje umożliwiającą wytracenie prędkości oraz przewietrzanie ścieków.

Oznaczenia armatury

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

1.6.2. Przepompownie ścieków.

Wymagania ogólne.

W ramach jednego zadania Zamawiający wymaga zastosowania jednego producenta/dostawcy materiałów i urządzeń. Przepompownia winna być wyposażona w urządzenia nie emitujące hałasu do otoczenia, o wartościach nie przekraczających natężenie dopuszczalne, zgodnie z obowiązującymi normami. Projektant zobowiązany jest do ekonomicznego zaprojektowania układu pompowego zależnego od przepływów.

Konstrukcja zbiornika przepompowni powinna być projektowana indywidualnie w zależności od warunków lokalizacji i warunków hydrogeologicznych. Pompownię należy zabezpieczyć przed napływem wód deszczowych z terenu działki i z terenów przyległych.

W przypadku usytuowania przepompowni w obrębie strefy zalewowej, obiekt należy zabezpieczyć przed zatopieniem. Zamawiający nie dopuszcza sytuowania przepompowni w pasie jezdni.

Przepompownie ścieków należy wyposażać w:

- układ pracy pomp: układ pomp podstawowych pracujących naprzemiennie,
- zawór płuczący,
- kominki wentylacyjne z wkładami z węgla aktywnego,
- żurawik do demontażu urządzeń,
- dojazd do przepompowni,
- ogrodzenie przepompowni,
- oświetlenie terenu przepompowni,
- drabiny żłazowe oraz pochwyt.

Rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne

Zbiornik przepompowni powinien być wykonany z materiałów nie ulegających korozji w środowisku wód gruntowych i ścieków, a pozostałe elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane z materiałów nie ulegających korozji w środowisku ścieków. Zbiornik powinien być szczelny, wykonany z żelbetu – beton min. C35/45, W-8, F150, max nasiąkliwość stwardniałego betonu 4% - dopuszcza się zbiorniki z polimerobetonu.

Dno zbiornika powinno być wyprofilowane w sposób zmniejszający ryzyko odkładania się w zbiorniku zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Na zewnątrz zbiornika powinna znajdować się stopa przeciwwyporowa.

Zbiornik należy uzbroić w następujące elementy wyposażenia:

- właz wejściowy z zamknięciem mechanicznym na kłódkę,
- włazy do przepompowni montować należy powyżej terenu (max. 30 cm), tak by zapewnić brak dopływu wód opadowych,
- pomosty i prowadnice pomp dwururowe wykonane ze stali kwasoodpornej. Grubość ścianki prowadnic min. 3 mm,
- łańcuchy do opuszczania pomp ze stali kwasoodpornej z oczkami do podwieszania,
- drabinka żłazowa wykonana ze stali kwasoodpornej, atestowana, montowana w przepompowni na stałe,
- poręcz pomocnicza ze stali kwasoodpornej (pochwyt),
- zbiornik wyposażony w naturalną instalację wentylacyjną – króćce wentylacyjne zaopatrzone w wywietrzniki przy czym jedna z rur wentylacyjnych opuszczona ponad poziom ścieków, druga umieszczona bezpośrednio pod pokrywą, należy zastosować filtry antyodorowe,

- orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali kwasoodpornej,
- samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą,
- otwór wlotowy (kielich z uszczelką) przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- osłona wlotu grawitacyjnego – deflektor ze stali kwasoodpornej,
- wyjście z przepompowni na zewnętrzny przewód tłoczny za pomocą kształtki kołnierkowej kwasoodpornej. Kołnierz umieszczony na przewodzie tłocznym w zbiorniku (w celu łatwej możliwości sprawdzenia działania, przeglądu i montażu),
- przełot z rur PCV dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej – należy wykonać przejście szczelne (dławik) z możliwością rozstawienia.

Poprzez stal kwasoodporną należy rozumieć stal klasy min. 1.4404.

Do terenu przepompowni oraz do przepompowni i urządzeń z nią związanych należy zapewnić dojazd od drogi publicznej (także w zimie) o szerokości nie mniejszej niż 3,5 m. Promienie łuków drogi dojazdowej należy dostosować do pojazdów o wymiarach gabarytowych 8 x 2,5 m. Projekt drogi dojazdowej do przepompowni powinien uwzględniać ruch ciężkiego sprzętu specjalistycznego (wozy serwisowe, wozy asenizacyjne). Projekt winien przewidywać możliwość dojazdu sprzętu pod sam wjazd przepompowni. Nawierzchnię terenu przepompowni należy wykonać z kostki brukowej betonowej z betonu klasy min. C25/35, grubości min. 8cm.

Teren przepompowni należy ogrodzić. Ogrodzenie terenu przepompowni należy wykonać o wysokości min. 2,00m, systemowe, panelowe, na cokole betonowym. W ogrodzeniu należy osadzić bramę wjazdową o szerokości min. 3,50 m z zabezpieczeniem (zamknięciem) na kłódkę (jeden wzór zamka do bram przepompowni). W ogrodzeniach należy osadzić furtki o szerokości min. 1,0m. Brama wjazdowa na teren przepompowni powinna umożliwiać manewrowanie wozami asenizacyjnymi.

W przepompowni, w których armatura będzie zainstalowana wewnątrz zbiornika przepompowni należy wykonać przymocowany na zawiasach opuszczany podest ułatwiający naprawy armatury. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy instalować: zawór zwrotny oraz zasuwę odcinającą nożową. Zamontować także należy przyłączy płuczące typu Storz C (strażackie) z zasuwą odcinającą do płukania rurociągu tłoczego. Stosować armaturę i urządzenia o połączeniach kołnierzowych. W przypadku montowania armatury poza zbiornikiem przepompowni należy zastosować komorę zasuw. Komorę armatury wykonać z elementów prefabrykowanych (betonowych) o średnicy dopasowanej do urządzeń montowanych w komorze. Dostęp i obsługę dla armatury należy wykonać zawsze z poziomu terenu. W komorze zasuw armaturę należy mocować na bloczkach z betonu, które stanowią będą podparcie rurociągu. Wszystkie pomocnicze elementy metalowe wykonać należy ze stali kwasoodpornej. Ewentualne rozlewy w komorze zasuw odprowadzane zostaną połączeniem syfonowym do komory przepompowni. Połączenie to należy wykonać rurą Ø110 PVC. W komorze zasuw na wlocie do syfonu zamontować należy klapę zwrotną Ø110. Dno komory armatury należy uformować w sposób umożliwiający odpływ ścieków do rurociągu łączącego z komorą przepompowni.

Łańcuchy do podnoszenia powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej. Łańcuchy powinny mieć długość co najmniej o 1,5 metra większą od wysokości przepompowni. Rurowe prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych. Grubość ścianki prowadnic min 3 mm. W przypadku nie centrycznego umiejscowienia wjazdu przepompowni prowadnice powinny mieć możliwość odchylenia od pionu o $\pm 5^\circ$. Dla każdej pompy należy zastosować prowadnice dwururowe.

Wewnątrz zbiornika należy zainstalować na stałe drabinkę ze stali kwasoodpornej. Drabinka musi być doprowadzona tak, aby można bezpiecznie zejść na dno przepompowni.

Należy zamontować stopę do przenośnego żurawika do wyciągania pomp. Żurawik dostarczyć Zamawiającemu w ilości sz. 1 dla przepompowni.

W celu oświetlenia terenu przepompowni należy wykonać punkt oświetlenia stałego.

Pojemność zbiornika przepompowni winna zapewnić podczas pompowania w czasie jednego cyklu wymianę ścieków w rurociągu tłocznym lub należy zapewnić prędkość przepływu $> 1\text{ m/s}$. Minimalna średnica zbiornika przepompowni to 2000 mm.

Zasuwy

- żeliwne do zabudowy międzykołnierzowej,
- miękkouszczelniający klin pokryty elastomerem
- ciśnienie nominalne: min. PN 10,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej,
- korpus i obudowa wykonane z żeliwa sferoidalnego co najmniej GGG40,
- wszystkie elementy żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie (wewnątrz i zewnątrz),
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2 lub równoważną,
- całkowicie gładki przełot korpusu zasuwy bez gniazda,
- śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej.

Pompy

Dobór zespołów pompowych powinien zapewniać ich pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności. Agregaty pompowe zamontowane w przepompowni powinny być konstrukcyjnie przystosowane do pompowania ścieków surowych i niepodczyszczonych zawierających grube zanieczyszczenia.

W przepompowni należy stosować pompy z wirnikami otwartymi o wolnym przełocie minimum 65 mm. Pompy powinny być przystosowane do pracy ciągłej.

Obudowa pompy musi zapewniać długi okres eksploatacji w kontakcie ze ściekami sanitarnymi i wytrzymywać obciążenia udarowe, powodowane przez obecne w zawieszynie cząstki stałe.

Pompy zamontowane na stopach sprzęgających.

Elementy stykające się ze ściekami muszą posiadać podwyższoną odporność na ścieranie.

Każda pompa musi być wyposażona w łącznik sprzęgający zamocowany do kołnierza tłocznego pompy. Wymienna uszczelka powinna stanowić integralną część łącznika tak, aby stworzyć szczelne połączenie z podstawą. Łącznik sprzęgający powinien prostym ruchem linearnym kierować pompę wzdłuż dwóch pionowych prowadnic do połączenia z rurociągiem tłocznym. Żadna część pompy nie powinna bezpośrednio opierać się na dnie komory, prowadnicy czy łańcuchu.

Podstawa pompy powinna być dostarczona wraz ze stanowiącym jej integralną część łącznikiem prowadnic i powinna być wykonana z żeliwa. Podstawa powinna być zaprojektowana razem ze stanowiącym jej integralną część kolanem 90° .

Wał pompy powinien być wykonany ze stali odpornej na korozję. Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne smarowane ekologicznym olejem. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez dławicę uniemożliwiającą kapilarne wniknięcie cieczy przy uszkodzeniu powłoki kabla.

Silnik pompy powinien być zatapialny, klasa izolacji nie mniej niż F (155°C). Silnik powinien posiadać wewnętrzne zabezpieczenia termiczne oraz elektrodę przeciwwilgociową w komorze silnika.

Układ zasilania przepompowni.

Przyłącze ze słupa lub z innego ZK do ZK-P przepompowni należy poprowadzić kablem ziemnym. Ze złącza ZK-P należy poprowadzić kabel ziemny do zasilenia rozdzielnic zasilająco-sterowniczej. Kable zasilające pompy oraz przewody sterownicze i sygnalizacyjne pomiędzy rozdzielnicą zasilająco-sterowniczą a komorą przepompowni stanowią wyposażenie kompletnej dostawy przepompowni.

Wymagania ogólne dla rozdzielnic siłowych:

- wykonanie szaf wolnostojących w podwójnej obudowie z poliestru, zamocowanej na betonowym prefabrykowanym fundamencie by zapewnić odpowiednią temperaturę i utrudnić włamanie,
- zamontowanie mikrowyłącznika sygnalizującego otwarcie drzwiczek szafy,
- ogrzewanie wewnątrz grzałką z termostatem,
- zamknięcie szaf na klucz,
- zabezpieczenie do gniazda siłowego jedno i trójfazowego,
- zabezpieczenie do obwodu oświetlenia terenu,
- zabezpieczenie przepięciowe,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- opisanie przewodów na listwach i oznaczenia kabli,
- oznaczenia i opisy na schematach w języku polskim,
- umiejscowienie szafy tyłem do wjazdu lub z boku tak, aby wjazd nie był przed otwartą szafką.

Zasilanie pompowni.

Przepompownie należy zasilć z linii współpracujących z układem SZR umieszczonym w złączu kablowo-pomiarowym ZK-P. Złącze ZK-P należy wykonać w odrębnej obudowie, spełniającej następujące wymagania:

- klasa ochronności II,
- stopień ochrony przed wilgotnością i zapyleniem IP 44,
- stopień ochrony przed uderzeniem IK10,
- kategoria palności FH-25,
- odporność na oddziaływanie promieniowania UV,
- odporność termiczna: 85°C.

Układ pomiarowy energii elektrycznej powinien odpowiadać TWP i być przystosowany do transmisji danych (liczniki energii z wyjściem impulsowym).

Szczegółowe wymagania w zakresie instalacji elektrycznych i AKPiA podano w pkt. 2.16.6 niniejszego PFU.

2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Informacje o terenie budowy

Opis terenu budowy przedstawiono w pkt. 1.2 oraz 1.4 niniejszego PFU.

2.2. Wymagania dotyczące dokumentów Wykonawcy

Wymagania dotyczące dokumentów wykonawcy jakie należy wykonać w ramach umowy określono w pkt. 1.1.3 oraz 2.3 niniejszego PFU oraz w umowie.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych zobowiązany jest dokonać weryfikacji danych wyjściowych i założeń jakościowych opisanych przez Zamawiającego pod kątem zagwarantowania osiągnięcia założonego celu przedmiotowego zadania inwestycyjnego.

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia należy przewidzieć spotkania koordynacyjne – min. 1 raz na dwa tygodnie, zarówno na etapie prac projektowych jak i robót budowlanych, które odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego lub na terenie budowy (zaplecze wykonawcy).

Personel wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim prawem budowlanym, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną i praktyką inżynierską. Wszelkie modyfikacje dokumentów wykonawcy wymagane przez Zamawiającego wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

W ramach ceny ofertowej wykonawca dostarczy i przekaze Zamawiającemu kompletne oprogramowanie sterujące pracą urządzeń wraz z licencją.

Zamawiającemu zależy na realizacji przedmiotu zamówienia z materiałów najwyższej jakości oraz na solidności i fachowości wykonania.

2.3. Zakres obejmujący etap prac projektowych

2.3.1. Projekt budowlany

Projekt budowlany należy wykonać zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454).

Zakres i treść projektu budowlanego musi być dostosowana do specyfiki i charakteru obiektów budowlanych będących przedmiotem postępowania, oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych niezbędnych do ich wykonania (w tym rozbiórek).

Projekt budowlany powinien stanowić podstawę do załatwienia wszystkich spraw formalno–prawnych w celu uzyskania przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego prawomocnego pozwolenia na budowę.

Pozostałe wymagania:

- Wykonawca pokryje wszelkie koszty związane z pozyskaniem decyzji, uzgodnień, warunków technicznych oraz wszelkich innych dokumentów niezbędnych do wykonania dokumentacji projektowej;
- projekt budowlany musi być zgodny z ustaleniami decyzji ustalającej lokalizację inwestycji celu publicznego, wymaganiami ustaw, przepisów techniczno–budowlanych i obowiązujących Polskich Norm oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej. Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanej inwestycji w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i uzyska dla niego wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia.
- projekt budowlany winien zawierać: projekt zagospodarowania terenu sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych (opracowanie map stanowi zakres i koszt wykonawcy), projekt architektoniczno–budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych występujących branż, określający funkcję, formę i konstrukcję przedmiotu zamówienia, charakterystykę ekologiczną oraz niezbędne rozwiązania techniczne (zgodnie z art. 34 „Prawa Budowlanego), wyniki badań geologiczno–inżynierskich oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych; informację o obszarze oddziaływania obiektu oraz projekt techniczny;
- wykonawca przygotowuje wniosek o pozwolenie na budowę i wystąpi w imieniu Zamawiającego o wydanie decyzji pozwolenia na budowę na mocy pełnomocnictwa wydanego przez Zamawiającego do występowania przed organami administracji publicznej. W przypadku realizacji robót na zgłoszenie wykonawca także przeprowadzi pełną procedurę w imieniu Zamawiającego;
- projekt budowlany należy sporządzić w czytelnej technice graficznej oraz oprawić w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający dekompletację projektu;
- Wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Zamawiającym poszczególnych elementów dokumentacji projektowej. W celu ich uzgadniania Wykonawca powinien przewidzieć spotkania koordynacyjne w siedzibie Zamawiającego.

Badania i analizy uzupełniające.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania zamówienia.

Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument wykonawcy nie spełnia wymagań umowy.

Uzgodnienia i decyzje administracyjne.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentację i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania (w tym m.in. Uzgodnienie w postaci protokołu z Narady Koordynacyjnej, o którym mowa w art. 28b ust. 3 Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z z 2021 r. poz. 1990), uzgodnienia z zarządem dróg kołowych, z PGW Wody Polskie, uzgodnienia z właścicielami posesji itp.).

Wykonawca w ramach ceny ofertowej przeprowadzi procedurę uzyskania decyzji środowiskowej na cały zakres zamierzenia budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest także ze względu na znajdujące się w rejonie zadania stanowiska archeologiczne uzyskać niezębną decyzję i zapewnić stosowny nadzór archeologiczny – szersze informacje dotyczące śladów osadnictwa na terenie gminy zawarto w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Osieczna (<http://www.osieczna.pl>).

Mapy do celów projektowych.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych na obszary objęte umową.

Wypis i wyrys z rejestru gruntów.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych wypisów i wyrysów z rejestrów gruntów na tereny objęte umową oraz zgód wszystkich właścicieli na dysponowanie gruntem na cele realizacji przedmiotowego zadania.

Nadzory i uzgodnienia stron trzecich.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń (zarządców dróg, itd.), uzgodnienia dokumentacji, nadzory właścicieli infrastruktury nadziemnej i podziemnej przy prowadzeniu robót i usuwaniu kolizji (w tym gazowni, energetyki, telekomunikacji, itp.). Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności wykonawcy wynikającej z umowy.

2.3.2. Projekty Wykonawcze/branżowe

Projekt wykonawczy należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454).

Wymagania dotyczące formy projektów wykonawczych przyjmuje się odpowiednio jak dla projektu budowlanego czyli zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).

Projekty wykonawcze mają uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności umożliwiającym wykonanie robót oraz ich kontrolę, nadzór oraz odbiór. Projekty należy opracować z uwzględnieniem podziału szczegółowego według Wspólnego Słownika Zamówień określając w nich co najmniej roboty z rozbiciem do „kategorii robót”.

Projekty wykonawcze mają zawierać rysunki w skali uwzględniającej specyfikę zamawianych robót i zastosowanych skal rysunków w projekcie budowlanym wraz z wyjaśnieniami opisowymi, które dotyczą:

- a) rozwiązań technologicznych i materiałowych;
- b) detali urządzeń;
- c) instalacji i wyposażenia technicznego;

– których odzwierciedlenie na rysunkach projektu budowlanego nie jest wystarczające dla potrzeb, o których mowa wyżej.

Należy stosować następujące skale:

- Plany sytuacyjne sieci, obiektów – na terenach wiejskich 1:1000.
- Profile rurociągów – skala pionowa 1:100, skala pozioma taka sama jak plan sytuacyjny.
- Rysunki konstrukcyjne – 1:100.
- Szczegóły, detale – 1:50, 1:20, 1:10 lub 1:5.

Projekt wykonawczy, w zależności od zakresu i rodzaju robót budowlanych stanowiących przedmiot zamówienia, dotyczy:

- a) przygotowania terenu pod budowę;
- b) robót budowlanych w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części włącznie z robotami wykończeniowymi w zakresie obiektów budowlanych;
- c) robót w zakresie instalacji budowlanych;
- d) robót związanych z zagospodarowaniem terenu.

W ramach dokumentacji wykonawczej wykonawca zobowiązany jest opracować projekt rozruchu wszystkich obiektów technologicznych. Projekt rozruchu zawierać będzie szczegółowy zakres, przebieg i wymagania w zakresie rozruchu obiektów technologicznych. Projekt rozruchu przygotuje wykonawca i przedłoży Zamawiającemu do przeglądu i zatwierdzenia. Wykonawca zawrze w projekcie rozruchu wszystkie niezbędne czynności, stosownie do zastosowanej technologii i wymagań urządzeń i instalacji oraz planowany harmonogram prób.

Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów wszystkich branż – autorów dokumentacji projektowej.

Wszystkie niezbędne opinie, zatwierdzenia międzybranżowe należy włączyć do części opisowych poszczególnych projektów branżowych.

W oparciu o dane zawarte w Programie Funkcjonalno – Użytkowym wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji w taki sposób, aby roboty wykonywane na jej podstawie w całości spowodowały osiągnięcie celu przyjętego przez Zamawiającego. W związku z powyższym roboty budowlane zrealizowane na podstawie zatwierdzonej dokumentacji projektowej nie zwalniają wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z warunków umowy pomiędzy stronami.

2.3.3. *Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB)*

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454).

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, dla budowy w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane, należy opracować z uwzględnieniem podziału szczegółowego według Wspólnego Słownika Zamówień określając w nich co najmniej roboty z rozbiciem do „kategorii robót”.

Wspólne wymagania dotyczące robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia powinny być ujęte w ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

Dodatkowe wymagania:

- na etapie sporządzania STWiORB Wykonawca dokona ostatecznej optymalizacji doboru materiałów i urządzeń pod względem standardów cech jakościowych i cen rynkowych;
- Wykonawca sporządzając STWiORB zachowa pełne odniesienie do projektów wykonawczych dokładnie precyzując parametry techniczne stosowanych materiałów i urządzeń.

2.3.4. *Dokumentacja powykonawcza*

Wykonawca w ramach umowy zobowiązany (zgodnie z zapisami pkt. 1.1.3) jest przygotować następującą dokumentację porealizacyjną:

- 1) dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny w projekcie budowlanym i wykonawczym wszelkimi zmianami nieistotnymi wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą;
- 2) wszystkie wymagane załączniki do wniosku o pozwolenie na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót wraz z wnioskiem;
- 3) instrukcje obsługi i eksploatacji obiektów technologicznych;
- 4) Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń;
- 5) sprawozdanie z rozruchu;
- 6) dokumenty ze szkolenia personelu;
- 7) protokoły sprawdzeń i badań;
- 8) raport porealizacyjny, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie oddziaływania sieci kanalizacji sanitarnej na środowisko,

- 9) protokoły zwrotnego przekazania terenów właścicielom, potwierdzające doprowadzenia ich terenów do porządku.

2.3.5. Forma i ilość składanej dokumentacji

a) Forma projektu budowlanego i projektu wykonawczego

Wszystkie strony i arkusze stanowiące części projektu budowlanego oraz wykonawczego oraz załączniki do projektu powinny być opatrzone numeracją. Części projektu budowlanego oraz wykonawczego odrębnie oprawione oraz załączniki powinny mieć numerację zgodną ze spisem zawartości tego projektu. Projekt budowlany oraz wykonawczy należy sporządzić w czytelnej technice graficznej.

Projekt budowlany należy oprawić w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego dekompletację.

b) Ilość dokumentacji

Lp.	Rodzaj dokumentacji	Ilość sztuk
1.	Projekt budowlany	5 oryginałów (w tym 2 egzemplarze projektów opieczutowanych po uzyskaniu decyzji pozwolenia na budowę)
2.	Projekt wykonawczy	3 oryginały
3.	STWIORB	3 oryginały
4.	Koncepcja techniczna	2 oryginały
5.	Dokumenty porealizacyjne	1 oryginał + 2 kopie
6.	Pozostałe opracowania wymagane umową	1 oryginał + 2 kopie

Pozostałe wymagane opracowania

Ponadto Wykonawca przekaze dokumentację projektową oraz powykonawczą, w formie elektronicznej. Rysunki i schematy w formacie *.dwg oraz *.pdf, natomiast opisy, zestawienia, sprawozdania i instrukcje w formacie *.doc/*.xls (edytowalne) oraz *.pdf (z możliwością wyszukiwania).

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności wykonawcy wynikającej z umowy.

2.3.6. Zgodność z przepisami

Wykonawca zobowiązany jest przygotować całość dokumentacji projektowej oraz dokumentacji realizacyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Dokumentacja projektowa musi być opracowana zgodnie z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609);

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454).

Wszystkie wykonane roboty budowlane i dostarczone materiały będą zgodne z PFU oraz dokumentacją projektową wykonaną przez wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz kompetentne organy administracji państwowej).

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

Wszelkie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej przywołane w PFU winny być rozumiane jako Polskie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej lub Europejskie i Międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo, jeżeli takie mają zastosowanie w projekcie.

Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wykonawca wykona obiekt w pełni funkcjonalny i wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dostarczy i zainstaluje sprzęt pod wszelkimi względami kompletny i gotowy do eksploatacji i spełniający niniejsze wymagania.

2.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

2.4.1. Definicje

Kierownik budowy - osoba zgodnie z umową wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Laboratorium badawcze - zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z PFU oraz zatwierdzoną dokumentacją projektową, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

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.

PFU – Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno – Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454).

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, rurociąg itp.

Rysunki – rysunki i szkice precyzujące i uściślające wymagania Zamawiającego.

SWZ – Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo Zamówień Publicznych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054, 2269).

Utylizacja – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład.

Wykaz Cen - wykaz robót, pozycji zgodnie z ofertą wykonawcy.

Zagospodarowanie terenu – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleń i obiekty małej architektury na obszarze inwestycji.

2.4.2. *Przekazanie terenu budowy*

Z procedury przekazania terenu budowy wykonawcy zostanie spisany protokół przekazania terenu budowy. Protokół zostanie sporządzony przez Zamawiającego. Zamawiający przekaze wykonawcy teren budowy będący w jego posiadaniu. Pozostałe tereny Wykonawca pozyska we własnym zakresie i na własny koszt.

W wyniku budowy kanalizacji występuje zajęcie terenu czasowe i stałe. Czasowe zajęcie terenu występuje przy realizacji kanałów sanitarnych. Stałe zajęcie terenu występuje przy lokalizacji przepompowni i oczyszczalni ścieków wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest poza granicami terenów górniczych. Na terenie zamierzenia budowlanego nie występuje wpływ eksploatacji górniczej na projektowane obiekty i infrastrukturę towarzyszącą.

Przed rozpoczęciem budowy kierownik budowy jest obowiązany:

- a) zabezpieczyć teren budowy;
- b) potwierdzić wpisem w dzienniku budowy otrzymanie od Zamawiającego zatwierdzonego projektu budowlanego oraz projektu technicznego;
- c) umieścić na terenie budowy, w widocznym miejscu:
 - tablicę informacyjną oraz
 - ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia – w przypadku budowy, na której przewiduje się prowadzenie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 pracowników lub przewidywany zakres robót budowlanych przekracza 500 osobodni.

2.4.3. *Dokumentacja projektowa*

1. Dokumentacja projektowa winna zawierać zakres umożliwiający uzyskanie pozwolenia na budowę oraz wykonanie, kontrolę i odbiór całego zakresu inwestycji,
2. Minimalny zakres dokumentacji projektowej opracowywanej przez wykonawcę został określony w punkcie 1.1.3 oraz 2.3 niniejszego PFU,
3. Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje całą dokumentację oraz uzyska akceptację Zamawiającego i innych kompetentnych władz.
4. Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:
 - a) wydzielania się gazów toksycznych,

- b) obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
 - c) obecności szkodliwych czynników biologicznych,
 - d) niebezpiecznego promieniowania,
 - e) zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
 - f) występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
 - g) niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
 - h) przedostawania się gryzoni do wnętrza,
 - i) ograniczenia nasłonecznienia i oświetlenia naturalnego,
 - j) nadmiernego hałasu i drgań.
5. Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń. Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:
- a) zniszczenia całości lub części budynku,
 - b) przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
 - c) uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
 - d) zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.
6. Zamawiający zwraca szczególną uwagę na konieczność zatwierdzenia przez Zamawiającego projektu budowlanego przed wystąpieniem o pozwolenie na budowę, projektów wykonawczych przed przystąpieniem do robót budowlanych.
7. Przed przystąpieniem do rozruchu należy zatwierdzić projekt rozruchu u Zamawiającego.
8. Do odbioru końcowego należy uzyskać zatwierdzenie następujących dokumentów:
- a) dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami nieistotnymi wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów,
 - b) wszystkie wymagane załączniki do wniosku o pozwolenie na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót;
 - c) instrukcję eksploatacji,
 - d) instrukcje stanowiskowe,
 - e) Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń,
 - f) sprawozdanie z rozruchu,
 - g) dokumenty ze szkolenia personelu,
 - h) protokoły sprawdzeń i badań.
9. Dokumenty Wykonawcy będą przedkładane Zamawiającemu, a czas na inspekcję dokumentów – jeżeli nie wskazano inaczej w umowie - nie przekroczy 21 dni od daty ich przedstawienia.

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części umowy wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU. Wykonawca zobowiązany jest zgłaszać wszystkich podwykonawców Zamawiającego w celu uzyskania jego zgody na zatrudnienie danego podwykonawcy. Wykonawca obligatoryjnie w tym zakresie będzie stosował się do zapisów umowy.

2.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Koszty związane ze spełnieniem wymagania w zakresie zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i będą uwzględnione w cenie ofertowej.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności: utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Fakt przystąpienia do robót wykonawca obwieści przed ich rozpoczęciem poprzez umieszczenie tablic informacyjnych. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Tablica informacyjna będzie zgodna z prawem budowlanym – art. 45b. Ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zgodnie z art. 45c Ustawy Prawo budowlane.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę ofertową. W cenę ofertową włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów na teren budowy, takich jak: energia elektryczna, gazy techniczne, woda, ścieki, itp. W cenę ofertową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu umowy. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

2.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe składowisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska. Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska na czas prowadzenia robót budowlanych. Koszt w/w usuwania poniesie wykonawca.

W okresie trwania umowy wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub 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 oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

- c) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:
- stosować się do Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098, 1718),
 - stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269),
 - stosować się do Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 779, 784, 1648, 2151),
 - stosować się do Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2233, 2368).

2.4.6. Zieleni

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich drzew i nasadzeń znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania ochrony drzew poprzez ich zabezpieczenie deskami lub inny sposób.

Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za planowe usunięcie drzew wszelkie opłaty ponosi wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania dokumentacji projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru. Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać inspektorowi nadzoru inwestorskiego przed rozpoczęciem robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością zarządzającego danym terenem, który podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania i wycinki wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi wykonawca. Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

2.4.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być realizowane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- a) nośność konstrukcji przez czas wynikający z przepisów,
- b) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie,
- c) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty,
- d) możliwość ewakuacji ludzi,
- e) a także uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

2.4.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń wszelkie niezbędne informacje. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

2.4.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

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 Zamawiającego.

2.4.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wykonawcę w szczególności obowiązują:

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- a) rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- b) warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- c) utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- d) sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- e) przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- f) organizacji pracy na budowie,
- g) sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

2.4.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie współpracował z personelem Zamawiającego za pośrednictwem osoby wskazanej przez Zamawiającego.

Tam gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących struktur, rurociągów, itd. lub odcięcie zasilania prądem wykonawca uzgodni, z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących jednostek, rurociągów i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia w tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i z uzyskaniem akceptacji od Zamawiającego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty przekazania terenu budowy do daty wydania protokołu odbioru końcowego.

Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie inspektora nadzoru inwestorskiego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Wykonawca pokryje wszelkie koszty wynikające z odszkodowań powstałych w wyniku działań wykonawcy na terenie budowy i po za nim.

2.4.12. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych

Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznymi (tj. wysoki i niskie temperatury, nasłonecznienie, opady atmosferyczne, itd.) należy do Wykonawcy. Wykonawca przy prowadzeniu robót budowlanych zobowiązany jest uwzględnić wszystkie wymagania w zakresie:

- warunków atmosferycznych w jakich mogą być montowane materiały i urządzenia;
- wymagań producentów materiałów i urządzeń w zakresie warunków atmosferycznych w jakich należy wykonywać roboty aby zapewnić prawidłową technologię wykonawstwa.

2.4.13. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie wykopów i terenu robót winno być realizowany zgodnie z odrębnym projektem wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez inspektora nadzoru inwestorskiego) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

- wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
- nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0,1 do 1,0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),
- zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wglębnego wykopów.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych robót odwodnieniowych. W określonych prawem przypadkach wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

2.4.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Normy podane w SWZ winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w których są wymienione (w danym zakresie).

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych umową i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Zamawiającego. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.pl/>)

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania i prowadzenia robót oraz projektowania, realizacji i ukończenia robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budowni,

budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć roboty objęte kontraktem.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez wykonawcę na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

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 inspektora nadzoru inwestorskiego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2.4.15. *Zezwolenia*

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. Takie zezwolenia to między innymi:

- warunki lokalizacyjne dla inwestycji celu publicznego wraz z uzyskaniem aktualnych map do celów projektowych,
- pozwolenie na budowę wraz z niezbędnymi decyzjami w tym uzyskaniem decyzji środowiskowej dla całego zamierzenia budowlanego i pozwolenia wodnoprawnego,
- warunki przyłączenia do sieci elektrycznej i wodociągowej.

Razem z harmonogramem robót (jeżeli umowa nie stanowi inaczej) w ciągu 28 dni od podpisania umowy wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

Zamawiający udzieli wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych, a następnie na realizację robót budowlanych. Wykonawca wystąpi a Zamawiający udzieli wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

2.4.16. *Przebudowa sieci i urządzeń kolidujących*

Wykonawca odpowiedzialny jest za zidentyfikowanie potrzeby, zaprojektowanie i wykonanie przekładek wszystkich sieci oraz obiektów, które będą kolidować z planowanymi pracami zgodnie z uzgodnieniami z Zamawiającym i ewentualnie z właścicielami sieci.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wszelkie koszty związane z przebudową sieci i urządzeń kolidujących wykonawca uwzględni w cenie ofertowej.

2.4.17. Zajęcie pasa drogowego.

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z Ustawą o drogach publicznych (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1376, 1595) lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, ponosi wykonawca.

Koszt zajęcia pasa drogowego jest składnikiem ceny ofertowej i winien być ujęty w wykazie cen.

2.4.18. Koszty umieszczenia obcych urządzeń w pasie drogowym.

Oplaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym ponosi Zamawiający.

2.4.19. Zaplecze Wykonawcy

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

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

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Zamawiający wymaga wyposażenia biura wykonawcy w sprzęt umożliwiający komunikację elektroniczną, telefoniczną oraz oprogramowanie umożliwiające przekazanie Zamawiającemu dokumentów wykonawcy w wersji elektronicznej. W ramach zaplecza wykonawca zapewni pomieszczenie na prowadzenie rad budowy.

Koszty związane z organizacją, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy, Wykonawca winien ująć w cenie ofertowej.

Wykonawca zapewnia:

- dostawa, montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem,
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- utrzymanie zaplecza wykonawcy przez cały okres trwania umowy (w tym pomieszczenie na rady budowy),
- utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,

- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż.,
- utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń,
- likwidację zaplecza wykonawcy,
- oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

2.5. Materiały

2.5.1. Materiały wykorzystywane do wykonania robót

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji robót objętych umową podano w PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i wymogami Prawa Budowlanego (Ustawa Prawo budowlane t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351), Ustawy o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213) oraz innych przepisów mających zastosowanie w przypadku stosowania określonych materiałów i towarów.

Wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i zamierzonemu zastosowaniu co oznacza, że jego właściwości użytkowe umożliwiają prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma on być zastosowany w sposób trwały, spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami zatwierdzonego programu zapewnienia jakości PZJ.

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności.

Wszystkie materiały wykorzystywane do robót muszą posiadać stosowane oznakowanie zgodnie z wymaganiami zawartymi w Ustawie o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213). Wszystkie materiały i urządzenia podlegają zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru inwestorskiego i przez Zamawiającego.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez wykonawcę i zatwierdzonym przez Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Przy doborze urządzeń wykonawca powinien mieć na względzie możliwość zapewnienia wspólnego serwisu dla urządzeń nowych i już zainstalowanych na innych przepompowniach ścieków będących we władaniu Zamawiającego.

2.5.2. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli PFU przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Wybrany i zaakceptowany przez Zamawiającego rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Zamawiającego.

2.5.3. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie wykonawca.

2.5.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez wykonawcę.

Wykonawca, na swój koszt, zabezpieczy skutecznie wszelkie materiały, urządzenia i sprzęt w okresie składowania i przechowywania. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń musi być zgodne z wytycznymi i zaleceniami producenta danego materiału czy urządzenia.

2.6. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy (jeżeli był wymagany na tym etapie) i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien spełniać warunki dopuszczenia go do ruchu i stosowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

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

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

2.7. Transport

2.7.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

2.7.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą usunięte z terenu budowy.

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

2.8. Informacje ogólne dotyczące organizacji i wykonania robót budowlanych

2.8.1. Wykonanie robót

Organizacja robót budowlanych

- a) Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze wykonawcy teren budowy będący w jego posiadaniu,
- b) Wykonawca sporządzi projekt organizacji robót, który w szczególności powinien zawierać:
 - charakterystykę robót oraz ich zasadnicze parametry,
 - projekt zagospodarowania terenu budowy,
 - szczegółowe zestawienie zakresu robót,
 - szczegółowe rozwiązanie metod i systemów wykonywania robót, z uwzględnieniem niezbędnych urządzeń pomocniczych,
 - harmonogramy wykonania robót w ujęciu rzeczowym i finansowym;
- c) Wykonawca utworzy i utrzyma na własny koszt zaplecze budowlane, a także dokona jego zabezpieczenie i demontażu po zakończeniu robót budowlanych,
- d) Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu,

- e) Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia i odbioru końcowego robót,
- f) Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty podpisania umowy do daty zakończenia robót,
- g) Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru końcowego,
- h) Wykonawca w ramach zadania ma uprzątnąć teren budowy po zakończeniu robót, zlikwidować teren budowy i doprowadzić teren budowy do stanu pierwotnego.

Ogólne wymagania dotyczące robót

- a) Podstawowe zasady i warunki wykonania robót określają: PFU oraz szczegółowe warunki Zamawiającego zawarte w umowie z wykonawcą,
- b) Prace podlegać będą odbiorowi przez komisję techniczną złożoną z przedstawicieli Zamawiającego i wykonawcy pod kątem zgodności z PFU i prawidłowości wykonania, zgodności z zasadami wiedzy technicznej, normami określającymi warunki wykonania i odbioru robót budowlanych jak również warunkami decyzji o pozwoleniu na budowę,
- c) Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z PFU, poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego oraz wiedzą techniczną,
- d) Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z warunkami pozwolenia na budowę oraz zasadami wiedzy technicznej i normami określającymi warunki wykonania i odbioru robót,
- e) Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałych w związku przyczynowym z realizacją prac,
- f) Wykonawca zobowiązany będzie do przestrzegania regulaminów wewnętrznych Zamawiającego,
- g) Wykonywane prace podlegać będą kontroli technicznej przez przedstawiciela Zamawiającego a także nadzór autorski projektantów.

2.8.2. *Przystąpienie do realizacji Robót*

Roboty budowlane – w przypadkach, kiedy na ich wykonanie wymagane jest uzyskanie pozwolenia budowlanego lub zgłoszenie – można rozpocząć na podstawie podlegającej wykonaniu decyzji o pozwoleniu na budowę z zastrzeżeniem art. 29 – 31 Ustawy Prawo budowlane, albo zgłoszenia, na które organ nie wniósł sprzeciwu

Wykonawca w imieniu Zamawiającego (za udzielonymi pełnomocnictwem) jest obowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych, zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo budowlane, właściwy organ oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem, dołączając na piśmie:

- informację wskazującą imiona i nazwiska osób, które będą sprawować funkcję:
 - i. kierownika budowy – w przypadku robót budowlanych wymagających ustanowienia kierownika budowy,
 - inspektora nadzoru inwestorskiego – jeżeli został on ustanowiony
- oraz w odniesieniu do tych osób dołącza kopie zaświadczeń, o których mowa w art. 12 ust. 7 Ustawy Prawo budowlane, wraz z kopiami decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności;

- oświadczenie lub kopię oświadczenia projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego, dotyczącego zamierzenia budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno--budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

2.9. Kontrola jakości Robót

2.9.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego Programu zapewnienia jakości w terminie określonym w umowie, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- 1) organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- 2) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- 3) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- 4) system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
- 5) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- 6) 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 inspektorowi nadzoru inwestorskiego;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- 1) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi,
- 2) rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- 3) sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- 4) sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

2.9.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów oraz urządzeń.

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 inspektor nadzoru inwestorskiego 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 PFU. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, inspektor nadzoru inwestorskiego ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru inwestorskiego świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie przekazywać wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, inspektor nadzoru inwestorskiego natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów 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.

2.9.3. Pobieranie próbek

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji lokalizację punktów poboru prób, terminy pobierania prób, częstotliwość, itd. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium.

Jeśli zdaniem inspektora nadzoru inwestorskiego wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

Na zlecenie inspektora nadzoru inwestorskiego 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. Probki dostarczone przez wykonawcę do badań wykonywanych przez inspektora nadzoru inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

2.9.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

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

2.9.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane inspektorowi nadzoru inwestorskiego na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

2.9.6. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inspektor nadzoru inwestorskiego 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 oraz urządzeń.

Inspektor nadzoru inwestorskiego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez wykonawcę.

Inspektor nadzoru inwestorskiego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to inspektor nadzoru inwestorskiego 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 PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez wykonawcę.

2.9.7. Certyfikaty i deklaracje

Wszystkie materiały oraz urządzenia muszą posiadać odpowiednie dokumenty oraz oznakowanie wymagane zapisami Ustawy o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).

Materiały posiadające odpowiednie dokumenty i oznakowanie, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

2.9.8. Dokumenty budowy

a) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i wykonawcę. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki, Dz.U. 2021 poz. 1686) spoczywa na wykonawcy (Kierowniku Budowy).

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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem wykonawcy i inspektora nadzoru inwestorskiego.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone inspektorowi nadzoru inwestorskiego do ustosunkowania się.

Instrukcje inspektora nadzoru inwestorskiego wpisane do Dziennika Budowy wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje inspektora nadzoru inwestorskiego do ustosunkowania się.

Dziennik budowy musi znajdować się na terenie budowy i być stale dostępny dla osób upoważnionych do dokonywania w nim wpisów.

b) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie inspektora nadzoru inwestorskiego.

c) Pozostałe dokumenty budowy

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

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót, sprawdzeń i badań,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

d) 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 inspektora nadzoru inwestorskiego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

2.10. Odbiory robót

2.10.1. Rodzaje odbioru robót

Wykonywane prace podlegać będą kontroli technicznej ze strony inspektora nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego.

Prace podlegać będą odbiorowi przez komisję techniczną, z udziałem przedstawicieli Zamawiającego i wykonawcy, pod kątem zgodności z PFU, prawidłowości wykonania, zgodności z zasadami wiedzy technicznej i normami określającymi warunki wykonania i odbioru robót budowlanych oraz warunkami decyzji o pozwoleniu budowę.

W ramach prowadzonych robót przewiduje się następujące rodzaje odbioru robót:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiór końcowy;
- odbiór ostateczny.

2.10.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru inwestorskiego oraz Zamawiający. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu

ocenia inspektor nadzoru inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z PFU i uprzednimi ustaleniami.

2.10.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość odbioru końcowego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego – zgodnie z zapisami umowy. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umownych, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru inwestorskiego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja odbiorowa wyznaczona przez Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z PFU. W toku odbioru końcowego 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 przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru inwestorskiego zakończenia robót i przekazania koniecznych dokumentów.

Dokumenty do odbioru końcowego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową (projekty budowlane i wykonawcze) z naniesionymi zmianami,
- kompletny wniosek o uzyskanie pozwolenia na użytkowanie/zgłoszenie zakończenia robót przez Zamawiającego, w tym dzienniki budowy,
- protokoły odbioru robót zanikowych,
- protokoły odbioru poszczególnych instalacji,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne, które będzie zawierać: zakres i lokalizacje wykonywanych robót, wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, uwagi dotyczące warunków realizacji robót, datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- sprawozdanie z rozruchu,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Dodatkowe wytyczne:

- dokumentacja powykonawcza - na każdej stronie dokumentacji ma być umieszczona pieczęć „Dokumentacja powykonawcza” i podpis kierownika budowy,
- Wykaz materiałów i urządzeń zabudowanych w obiekcie w formie tabeli,
- Kopie aprobat, ocen technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności, deklaracji właściwości użytkowych. Oceny techniczne/aprobaty kompletne (wszystkie strony) i aktualne (należy sprawdzić datę ważności). Na wyżej wymienionych dokumentach ma się znaleźć zapis „Zabudowano na budowie dotyczącej budowy kanalizacji sanitarnej w 5 miejscowościach Gminy Osieczna” + podpis kierownika budowy,
- wszystkie strony dokumentacji powykonawczej muszą zostać ponumerowane,
- dokumentację powykonawczą należy rozdzielić branżami, z dokumentacji powykonawczej należy wydzielić, jako osobny tom, branżę elektryczną i AKPiA, dla każdego tomu dokumentacji powykonawczej należy sporządzić osobny spis treści,
- każdy tom musi zawierać dokładny opis jego zawartości, ilości teczek oraz ich numerów, a także dokładną ilość stron zawartych w niej dokumentów,
- dokumentacja powykonawcza musi być poświadczona imieniem i nazwiskiem osoby sporządzającej i zatwierdzającej dokumentację oraz przez inspektora nadzoru odpowiedniej branży
- uwagi naniesione na schematach i dokumentach muszą być poświadczane nazwiskiem i imieniem osoby dokonującej tej zmiany oraz obowiązkowo poświadczane przez inspektora nadzoru odpowiedniej branży;
- Instrukcje obsługi urządzeń w wydaniu książkowym należy umieścić w zamkniętych teczkach.

2.10.4. Odbiór inwestycji i przekazanie do eksploatacji

Odbiór inwestycji i przekazanie do eksploatacji nastąpi na zasadach określonych w umowie.

a) Ogólne procedury odbioru końcowego.

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego zgodnie i na zasadach określonych w umowie, kiedy zostaną ukończone zgodnie z umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym prób końcowych i uruchomieniowych.

2.10.5. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny jest wykonywany dla ostatecznego stwierdzenia usunięcia usterek powstałych w okresie gwarancji i dla potwierdzenia wypełnienia wszystkich obowiązków przez wykonawcę. Z odbioru ostatecznego zostanie spisany protokół odbioru ostatecznego potwierdzający wypełnienie przez wykonawcę wszystkich zobowiązań.

2.11. Rozruch. Próby końcowe

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedodbiorowe,
- próby odbiorowe.

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania protokołu odbioru końcowego. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji umowy lub wymagane osobno przez wykonawcę w ramach rozruchu procesowego i przed wydaniem protokołu odbioru końcowego ponoszone będą przez wykonawcę.

Rozruch przepompowni i oczyszczalni ścieków ma na celu sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych robót. Wykonawca wykona rozruch przepompowni i oczyszczalni ścieków oraz innych obiektów zgodnie z warunkami umowy.

Koszty przeprowadzenia rozruchu winny być uwzględnione w cenie ofertowej. Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów wykonawca opracuje i przekaże Zamawiającemu do akceptacji sprawozdanie z przeprowadzenia każdego etapu rozruchu, opisujące przebieg prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski do zastosowania w następnym etapie rozruchu. Zatwierdzenie przez Zamawiającego przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap rozruchu. Próby przeprowadzi grupa rozruchowa z udziałem pracowników Zamawiającego, powołana przez wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad próbami sprawować będzie komisja rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, inspektora nadzoru inwestorskiego i wykonawcy.

Materiały eksploatacyjne takie jak energia elektryczna, woda, sprzęt, instrumenty, itp. w ilościach niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu zostaną zapewnione przez Wykonawcę i będą stanowiły jego koszt. Wykonawca na czas rozruchu zapewnia także niezbędną ilość niezbędnych chemikaliów, paliwa, materiały niezbędne do prawidłowej pracy urządzeń oraz wykonywanie badań przez akredytowane laboratoria.

Rozpoczęcie prób końcowych powinno być poprzedzone:

- zakończeniem robót budowlanych potwierdzonym protokołarnym pozytywnym odbiorem wraz z próbami szczelności kanałów,
- zakończeniem prób montażowych potwierdzone protokołem z wykonania prób po montażowych całości wyposażenia mechanicznego,
- zainstalowaniem urządzeń elektrycznych i pomiarowo-kontrolnych,
- zakończeniem prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych i sterowniczych potwierdzone protokołami,
- zabezpieczeniem materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do rozruchu.

Celem prób przedodbiorowych jest wykazanie poprawności wykonania robót i wyeliminowanie problemów związanych z usterkami robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i sterowania. Próby przedodbiorowe należy przeprowadzić po zakończeniu budowy i przed pozostałymi etapami Prób końcowych. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

W ramach prób końcowych (rozruchu technologicznego pompowni oraz oczyszczalni ścieków) należy wykonać:

- sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji pompowni oraz oczyszczalni ścieków,
- sprawdzenie zgodności kierunku obrotu każdego elementu,
- test poprawności działania armatury,
- test poprawności działania urządzeń pomiarowych,
- test alarmów.
- regulację poziomów,
- sprawdzenie działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- sprawdzenie działania i parametrów wszystkich urządzeń,
- regulację urządzeń a zwłaszcza do sterowania pracą pomp,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

W ramach prób końcowych należy wykonać także:

- Kontrolę programów szkoleń,
- Kontrolę oznakowania,
- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów, i urządzeń w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów na rurociągach,
- sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

2.11.1. *Rozruch mechaniczny*

Zadaniem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie pracy wszystkich urządzeń „na sucho”.

Próby te przeprowadzane będą bez obciążenia, mając na celu sprawdzenie działania maszyn, urządzeń oraz instalacji. Próby rozruchowe mechaniczne należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, które powinny objąć swoim zakresem:

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.), ze szczególnym uwzględnieniem skuteczności zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym, o ile jest to możliwe i konieczne przy udziale przedstawiciela serwisu producenta,
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego.

2.11.2. Rozruch hydrauliczny

Wykonanie prób rozruchu hydraulicznego polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem medium wodą, (powietrzem) tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów. Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu np. wody technologicznej jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów, i urządzeń w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

2.11.3. Rozruch technologiczny

Próby te przeprowadzane będą na ściekach, w warunkach normalnej pracy oczyszczalni. W trakcie prób rozruchowych należy rejestrować następujące dane:

- warunki pogodowe tj. temperatura, ciśnienie atmosferyczne, opad itd.,
- przepływy ścieków surowych i oczyszczonych, stopień recyrkulacji osadu i ścieków,
- jakość ścieków dopływających, ścieków oczyszczonych oraz dopływów zwrotnych (stężenie istotnych parametrów zanieczyszczeń),
- ilości skratek, piasku i osadu,
- jakość skratek i piasku,
- jakość i właściwości fizyczne osadu, tzn. zawartość suchej masy i uwodnienie,
- fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory,
- inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.,
- zużycie reagentów, energii elektrycznej i wody pitnej.

Minimalny czas trwania rozruchu technologicznego to 14 dni. Próby rozruchowe na ściekach należy zakończyć potwierdzeniem osiągnięcia parametrów gwarantowanych określonych w niniejszym PFU. Testy należy przeprowadzić zarówno w warunkach ładunków występujących podczas prób jak i w warunkach dostosowanych do symulacji jak największych możliwych ładunków zanieczyszczeń i obciążeń hydraulicznych dla ładunków projektowanych.

Próby muszą wykazać iż spełnione zostały parametry techniczne wymagane umową i PFU.

Rozruch technologiczny należy uznać za satysfakcjonujący, jeżeli:

- uzyskano parametry ilościowe, procesowe i eksploatacyjne robót nie gorsze niż zawarte w wykazie gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości robót.

Zakończenie rozruchu będzie mogło nastąpić po przedłożeniu wyników 2 następujących po sobie badań ścieków oczyszczonych, pobieranych w odstępach co najmniej 7 dniowych, których charakterystyka spełniać będzie wymagania określone w pozwoleniu wodnoprawnym, wykonanych z próbek pobieranych w następujących po sobie odstępach tygodniowych i utrzymywaniu się stabilnej i prawidłowej pracy oczyszczalni. Jeżeli wyniki prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu lub też według Zamawiającego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego na te propozycje,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Wykonawca uwzględni w kosztach koszt poboru, transportu i wykonywania akredytowanych analiz oraz opracowania wyników. Laboratorium podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza możliwość wykonywania analiz przez laboratorium posiadające certyfikat systemu zarządzania jakością ISO 9001:2008.

Celem prób rozruchowych technologicznych jest uruchomienie nowo wybudowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy obiektów i instalacji, zapewniających osiągnięcie wymagań określonych w dokumentach przetargowych tj. wszystkich gwarancji zawartych w wykazie gwarancji.

Rozruch prowadzony będzie przez wykonawcę z wykorzystaniem odpowiednio wykwalifikowanej kadry Zamawiającego. Rozruch technologiczny obiektów, urządzeń i instalacji należy prowadzić pod obciążeniem ściekami.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- skontrolowanie prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych,
- optymalizacja i prawidłowość sterowania oraz automatyki,
- potwierdzenie parametrów gwarantowanych,
- przeszkolenie personelu w zakresie technologii, obsługi urządzeń oraz zasad BHP i p.poż na obiektach.

Wyniki pomiarów ilości i jakości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów podczas rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku rozruchu. Oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych i jakości ścieków i osadów należy notować również dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te będą podstawą do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu,
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych,
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- listy obecności.

Dziennik rozruchu będzie prowadzony od pierwszego dnia pracy Kierownictwa Rozruchu do dnia przekazania oczyszczalni Zamawiającemu. Za prowadzenie dziennika rozruchu odpowiada Przewodniczący Komisji Rozruchowej.

W dzienniki należy opisywać:

- a) Datę wpisu,
- b) Opis warunków atmosferycznych,
- c) Skład ścieków doprowadzanych,
- d) Skład ścieków węzłach rozruchowych,
- e) Opis działań rozruchowych,
- f) Tymczasowe parametry techniczno-technologiczne,
- g) Docelowe parametry techniczno-technologiczne,
- h) Ważniejsze wyniki pomiarów i badań kontrolnych,
- i) Wyniki kontroli analitycznej,
- j) Uwagi i zalecenia.

W czasie rozruchu należy prowadzić zapis wszystkich czynności umożliwiające opracowanie wykonawcy dokumentacji porozruchowej. Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- sprawozdania z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy wyposażenia mechanicznego i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.,
- instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Efektem prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych w projekcie oczyszczalni stabilnych parametrów technologicznych.

2.12. Szkolenie obsługi

Informacje ogólne.

W ramach szkoleń należy przeprowadzić wszelkie prace i czynności niezbędne, aby pracownicy Zamawiającego w sposób prawidłowy i bezpieczny prowadzili proces przesyłu i oczyszczalnia ścieków. W przypadku, gdy pracownik skierowany do rozruchu przez użytkownika będzie posiadał wymagane zaświadczenia o instruktżu w jakimkolwiek zakresie obejmującym cykl lub zakres szkoleń przewidzianych do przeprowadzenia, po decyzji Kierownika Rozruchu może być z takiego szkolenia zwolniony.

2.13. Dokumentacja powykonawcza

Wymagania w zakresie dokumentacji powykonawczej zostały przedstawione w pkt. 2.3.4 niniejszego PFU. Poniżej przedstawiono pozostałe wymagania.

2.14. Instrukcja obsługi i eksploatacji, instrukcje stanowiskowe

W instrukcji obsługi i eksploatacji należy zamieścić:

- a) Opis ogólnych warunków techniczno-technologicznych obiektów,
- b) Wykaz czynności eksploatacyjnych niezbędnych do utrzymania odpowiednich warunków pracy,
- c) Opis warunków eksploatacji bieżącej,
- d) Opis ustawień napędów i punktów nastawczych,
- e) Zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych,
- f) Opis postępowania podczas awarii,
- g) Charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów,
- h) Zalecenia BHP i p.poż,
- i) Wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”,
- j) Część rysunkową: schematy procesowe i technologiczne z oznaczeniami.

Wymagania dla instrukcji stanowiskowych:

- a) wszystkie stanowiskowe instrukcje obsługi muszą stanowić odrębne opracowania i poza umieszczeniem ich chronologicznie w dokumentacji powykonawczej, muszą zostać wyodrębnione z całości dokumentacji powykonawczej - w oddzielnych teczках, segregatorach,
- b) wszystkie instrukcje należy przekazać w wersji elektronicznej (pliki w formacie .doc, .pdf),
- c) instrukcja stanowiskowa powinna zawierać:
 - tytuł instrukcji,
 - oświadczenie o przeszkoleniu,
 - opis technologiczny,
 - uwagi i czynności eksploatacyjne,
 - obsługę armatury technologicznej,
 - załączanie i wyłączanie urządzeń,
 - sterowanie automatyczne i ręczne urządzeń,
 - wymagania dotyczące ochrony przed porażeniem, pożarem oraz w zakresie bezpieczeństwa obsługi,
 - imię i nazwisko osoby opracowującej i zatwierdzającej, datę opracowania,
- d) wszystkie instrukcje na stronie tytułowej należy opatrzyć imieniem i nazwiskiem osoby opracowującej wraz z datą sporządzenia (data opracowania), zatwierdzającym instrukcje jest ZUK Miękinia (należy pozostawić wolne miejsce na wpisanie imienia i nazwiska),

- e) każda stanowiskowa instrukcja obsługi powinna zawierać schemat technologiczny wraz z opisem danego obiektu stanowiącego zawartość danej instrukcji.

2.15. Podstawa płatności

2.15.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją wykazu cen.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty.

Za każdym razem cena pozycji będzie obejmować:

- a) robociznę bezpośrednią,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- d) 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, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- e) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- f) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT;
- g) ryzyka zdefiniowane w Wymaganiach Zamawiającego.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez wykonawcę za daną robotę w wycenionym wykazie cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją.

2.15.2. Zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy

Wykonawca w ramach umowy, do dnia odbioru końcowego, jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:

- a) dostarczyć, zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.),
- b) utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym,
- c) usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu robót.

Ceny ryczałtowe obejmują pełen zakres prac koniecznych przy wykonaniu oznakowania zgodnego z wymogami Prawa Polskiego oraz tablic informacyjnych. Wszystkie koszty dotyczące wykonania, utrzymania oraz likwidacji zabezpieczenia oraz oznakowania terenu budowy należy uwzględnić w cenie ofertowej.

2.15.3. Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza

Wykonawca w ramach umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację projektową oraz powykonawczą inwestycji oraz inne niezbędne dokumenty zgodnie z niniejszym PFU.

Wykonawca także we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe.

Wszystkie koszty w tym zakresie należy ująć w cenie ofertowej.

2.15.4. Zaplecze Wykonawcy

W ramach ryczału w cenie ofertowej wykonawca zapewni:

1. Organizacja zaplecza Wykonawcy:

- a) dostawa montaż, wyposażenie zaplecza wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem
- b) wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,

2. Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy:

- a) utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- b) ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
- c) utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- d) zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż.,
- e) utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- f) zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- g) zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń.

3. Likwidacja zaplecza Wykonawcy:

- a) likwidacja zaplecza Wykonawcy
- b) oczyszczenie terenu.

2.15.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty budowlane

Koszty zawarcia ubezpieczeń ponosi wykonawca. Wszystkie koszty dotyczące ubezpieczeń należy uwzględnić w cenie ofertowej.

2.15.6. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji

Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji ponosi wykonawca. Wszystkie koszty dotyczące pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji należy uwzględnić w cenie ofertowej.

2.15.7. Koszt na objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

opracowanie oraz uzgodnienie z inspektorem nadzoru inwestorskiego i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- przygotowanie terenu
- konstrukcje tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu.
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie i przykrycie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- opłaty/dzierżawy terenu
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszty objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi wykonawca.

Organizację ruchu oraz zajęcia pasa należy wykonać zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządcę dróg.

Po zakończeniu budowy oznakowanie tymczasowe wykonawca winien usunąć.

2.16. Szczegółowe wymagania Zamawiającego

2.16.1. Roboty geodezyjne

2.16.1.1. Zakres robót .

Zakres prac realizowanych w ramach robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje:

- 1) Roboty pomiarowe związane z budową sieci kanalizacyjnej oraz obiektów technologicznych:
 - przygotowanie i aktualizacja map geodezyjnych,
 - niwelacja terenu w zakresie niezbędnym do realizacji,
 - uzgodnienie ZUDP - narady koordynacyjne, o których mowa w art. 28b, ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1990),
 - wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budowli i obiektów przewidzianych do wykonania,
 - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych i sieci kanalizacyjnej,
 - zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- 2) Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.
- 3) Opracowanie dokumentacji powykonawczej – inwentaryzacja geodezyjna.

2.16.1.2. Określenia podstawowe .

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w PFU.

Ponadto:

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

2.16.1.3. Materiał.

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszym PFU są:

- paliki drewniane o \varnothing 15-20 mm i długości 1,5 do 1,7 m,
- paliki drewniane o \varnothing 50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o \varnothing 12 mm i długości 30 cm,
- bolce stalowe o \varnothing 5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów),

Materiały mogą być przewożone dowolnym transportem.

2.16.1.4. Sprzęt.

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów konstrukcji budowlanych, obiektów technologicznych i tras sieci międzyobektowych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Do robót geodezyjnych należy stosować m.in. następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,

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

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

2.16.1.5. Transport.

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

2.16.1.6. Wykonanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G. i K. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Punkty geodezyjne zostaną pozyskane przez wykonawcę we własnym zakresie i na własny koszt.

W oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji i dostarczyć inspektorowi nadzoru inwestorskiego szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca powinien natychmiast poinformować inspektora nadzoru inwestorskiego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt wykonawcy.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w zatwierdzonej dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym inspektora nadzoru inwestorskiego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego, zostaną wykonane na koszt wykonawcy.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wyznaczone punkty wierzchołkowe, główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

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.

Wymagania szczegółowe:

- a) Wyznaczenie osi i punktów charakterystycznych obiektów technologicznych oraz trasy i punktów wysokościowych dla sieci

Tyczenie należy wykonać w oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

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

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

- b) Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

- c) Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć inspektorowi nadzoru inwestorskiego, przed przejęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót, oraz inwentaryzację geodezyjną powykonawczą i protokołami sprawdzeń niezbędnymi do oddania obiektu do użytkowania. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce. Wykonawca dostarczy także informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu, sporządzoną przez osobę wykonującą samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednie uprawnienia zawodowe – zgodnie z wymaganiami art. 57 ust. 1 pkt. 5) Ustawy Prawo budowlane.

2.16.1.7. Kontrola jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm, ocen technicznych lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) zgodnie z zapisami pkt. 2.9.6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.16.1.6.

Należy sprawdzić położenie i wysokości głównych punktów geodezyjnych obiektów inwestycji.

2.16.1.8. Obmiar.

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót pomiarowych i prac geodezyjnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Dla robót pomiarowych i prac geodezyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

2.16.1.9. Przejęcie robót.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU – część opisowa).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

2.16.1.10. Podstawa płatności.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty pomiarowe i prace geodezyjne. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót pomiarowych i prac geodezyjnych oraz innych robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych w umowie obejmuje:

- a) wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budynków przewidzianych do wykonania,
- b) wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
- c) wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych
- d) wytyczenie niezbędnych punktów charakterystycznych obiektów i instalacji, (sytuacyjne i wysokościowe)
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- f) wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- g) inwentaryzację elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych.

2.16.1.11. Przepisy związane.

- | | |
|------------------------------|--|
| - Instrukcja techniczna 0-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. |
| - Instrukcja techniczna 0-3. | Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych. |
| - Instrukcja techniczna G-1. | Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978 |
| - Instrukcja techniczna G-2. | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK. |
| - Instrukcja techniczna Kg. | Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK. |
| - Instrukcja techniczna Kg. | Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK. |
| - Wytyczne techniczne G-3.1. | Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983 |
| - Wytyczne techniczne G-3.2. | Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983. |

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

2.16.2. Roboty rozbiórkowe

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje rozbiórkę elementów dróg i chodników, ogrodzeń, obiektów budowlanych, infrastruktury istniejącej kolidującej, które okażą się niezbędne do realizacji zadania.

2.16.2.1. Materiał.

Materiały nie występują.

2.16.2.2. Sprzęt.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

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

- a) spycharki,
- b) ładowarki,
- c) żurawie samochodowe,
- d) samochody ciężarowe,
- e) młoty pneumatyczne,
- f) piły mechaniczne,
- g) palniki acetylenowe,
- h) koparki,
- i) drobny sprzęt pomocniczy.

2.16.2.3. Transport.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

2.16.2.4. Wykonanie robót.

Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy.

Wymagania szczegółowe.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na legalne, dostępne dla wykonawcy składowisko odpadów. Wszystkie odpady powstałe przy realizacji przedmiotu zamówienia winny być potwierdzone kartą przekazania odpadu zgodnie z ustawą o odpadach. Wykonawca jest zobowiązany również do segregowania i prowadzenia ewidencji wytworzonych odpadów. Dopuszcza się wykorzystanie gruzu oraz materiałów z rozbiórki do ponownego wykorzystania zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów nawierzchni i podbudów zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową lub wskazanych przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Nadmiar ziemi odwożonej na odkład należy utylizować. Dopuszcza się wykorzystanie przy odtwarzaniu nawierzchni drogowych rozbielanych materiałów zdemontowanych pod warunkiem że nie uległy one uszkodzeniu.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w części dotyczącej „Roboty ziemne”.

2.16.2.5. Kontrola jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

Ogólne zasady kontroli jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm, ocen technicznych lub aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 2.9.6.

Szczegółowe zasady kontroli jakości.

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PFU w części dotyczącej wykonywania robót ziemnych.

2.16.2.6. Obmiar.

Roboty rozbiórkowe realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót rozbiórkowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót rozbiórkowych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Dla robót rozbiórkowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

2.16.2.7. Przyjęcie robót.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

2.16.2.8. Podstawa płatności.

Nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności za roboty rozbiórkowe. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót rozbiórkowych oraz innych robót związanych z robotami rozbiórkowymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót.

Cena składowa wykonania robót rozbiórkowych w umowie w zakresie rozbiórki dróg i chodników obejmuje:

- a) wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- b) cięcie piłą, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- c) zerwanie podbudowy,
- d) załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki oraz opłaty za ich składowanie,
- e) utylizacja materiału rozbiórkowego,
- f) wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Cena składowa wykonania robót rozbiórkowych w umowie w zakresie rozbiórki i demontażu urządzeń, instalacji, sieci obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- b) cięcie piłą, rozkucie, demontaż i rozebranie elementu,
- c) zabezpieczenie materiału uzyskanego z rozbiórki i demontażu,
- d) załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki oraz opłaty za ich składowanie,
- e) załadunek i złożenie i zabezpieczenie elementów,
- f) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

2.16.3. Roboty ziemne

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem wykopów,
- likwidację zieleni,
- wykopy w gruncie kat. I – IV,
- wykopy w gruncie kat. V – VII,
- zasypywanie wykopów gruntem z wykopów z zagęszczaniem warstwami,
- zasypywanie wykopów z wymianą gruntu z zagęszczaniem warstwami,
- wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne,
- wykonanie obsypki rurociągu i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
- roboty w zakresie lokalnych oczyszczalni ścieków (pod obiekty technologiczne oraz pozostałe),
- roboty ziemne w zakresie dróg,
- wywóz i utylizację nadmiaru gruntu,
- plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- humusowanie terenu.

W zakresie robót ziemnych należy przestrzegać zaleceń odnoszących się do rodzaju wykopu, jego odwodnienia, systemu zabezpieczenia wykopu oraz stosowanych gruntów. Jeśli nie podano inaczej, należy stosować wymagania i zalecenia podane w PN-EN 1610 oraz PN-C-89224 lub norm równoważnych.

2.16.3.1. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

Ponadto:

budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia,

wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,

zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja,

wykopy jamiste - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,

wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu,

grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty,

odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

utyliczacja - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu),

wytwórcy odpadów – rozumie się przez to każdego, którego działalność lub bytowanie powoduje powstawanie odpadów (pierwotny wytwórca odpadów), oraz każdego, kto przeprowadza wstępną obróbkę, mieszanie lub inne działania powodujące zmianę charakteru lub składu tych odpadów; wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątania, konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej,

składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m,

kategoria gruntu - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma PN-B-06050:1999,

wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

Gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

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

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

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

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E₁ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

E₂ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy.

2.16.3.2. Materiał.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu. Grunty przydatne do budowy mogą być wywiezione poza Teren Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem inspektora nadzoru inwestorskiego.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego wywiezione przez wykonawcę poza Teren Budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych umową, wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy, powinny być wywiezione przez wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład urobku należy do obowiązków wykonawcy. inspektor nadzoru inwestorskiego może nakazać pozostawienie na Terenie Budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie rurociągów, fundamentów, obiektów technologicznych, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie rurociągów, fundamentów, obiektów technologicznych, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

Tablica 1. Klasyfikacja gruntów

Typ gruntu	Klasa gruntu	Podgrupa	Charakterystyka	Przykład(-y)	Przydatność gruntów do zastosowani a w strefie rury
Ziarnisty	1	Żwir o jednorodnym uziarnieniu	Stroma krzywa uziarnienia, przewaga strefy o jednej wielkości ziarna	Tłuczeń, żwir rzeczny i kopalny, żwir morenowy, żużel, popiół wulkaniczny	TAK
		Żwiry o dobrej granulacji, mieszaniny żwir-piasek	Ciągła krzywa uziarnienia, strefy o kilku wielkościach ziaren		
		Mieszaniny piasek-żwir o złej granulacji	Stopniowa krzywa uziarnienia, brak co najmniej jednej strefy uziarnienia		
Ziarnisty	2	Piaski o jednorodnym uziarnieniu	Stroma krzywa uziarnienia, przewaga strefy o jednej wielkości ziarna	Piasek wydmy i naniesiony, piasek rzeczny, nieckowy	TAK
		Piaski o dobrej granulacji, mieszaniny piasek-żwir	Ciągła krzywa uziarnienia, strefy o kilku wielkościach ziaren		
		Mieszaniny strefowe piasek-żwir o złej granulacji	Stopniowa krzywa uziarnienia, brak co najmniej jednej strefy uziarnienia		
Ziarnisty	3	Ilaste żwiry, mieszaniny żwir-piasek-ił o złej granulacji	Szeroki/nieregularny rozkład uziarnienia z iłem	Zwietrzały żwir, rumosz skalny, gliniasty żwir	TAK
		Gliniaste żwiry, mieszaniny żwir-piasek-gлина o złej granulacji	Szeroki/nieregularny rozkład uziarnienia z gliną		
		Ilaste piaski, mieszaniny piasek-ił o złej granulacji	Szeroki/nieregularny rozkład uziarnienia z iłem	Kurzawka, grunt gliniasty, piaski lessowe	
		Gliniaste piaski, mieszaniny piasek-gлина o złej granulacji	Szeroki/nieregularny rozkład uziarnienia z gliną	Gliniasty piasek, naniesiona glina, naniesiony margiel	
		Podgrupa	Charakterystyka	Przykład(-y)	
		Nieorganiczne iły, bardzo drobne piaski, mączka kamienna, iły lub gliniaste drobne piaski	Niska stabilność, podatność na gwałtowne zmiany stanu, plastyczność zerowa	Less, grunt gliniasty	

	Nieorganiczne gliny, gliny wyraźnie plastyczne	Stabilność: średnia do bardzo wysokiej, podatność na zmiany stanu: zerowa do	Naniesiony margiel, glina
	Mieszane grunty ziarniste z domieszką humusu lub kredy	Domieszki roślinne lub nieroślinne, zapach próchnicy, mały ciężar, duża porowatość	Grunty wierzchnie, piasek kredowy, tufowy, wulkaniczny
	Organiczny ił i organiczna ilasta glina	Średnia stabilność, podatność na zmiany stanu wolna do bardzo szybkiej plastyczność	Kreda morska, grunt wierzchni
	Organiczna glina, glina z organicznymi domieszkami	Wysoka stabilność, brak podatności na zmiany stanu, plastyczność: średnia do wysokiej	Szlam, grunt ilasty
	Torf, inne wysoko organiczne grunty	Rozkładający się torf, włókna, barwa brązowa do czarnej	Torf
	Szlamy	Muły zalegające pod wodą, często zawierające piasek/glinę/kredę.	Szlamy

2.16.3.3. Sprzęt.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

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

- koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- piły mechaniczne,
- spycharki,
- ładowarki,
- zagęszczarki wibracyjne,
- zestaw do odwadniania wykopów.

2.16.3.4. Transport.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

2.16.3.5. Wykonanie robót.

a) Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy. Wykonawca będzie realizował roboty zgodnie z wymaganiami normy PN-C-89224 oraz PN-B-10736:1999 lub równoważnie.

W celu zabezpieczenia ludzi w wykopach, tam gdzie to niezbędne, stosować rozpory, obudowy, wzmocnienia, nachylenia lub inne umocnienia ścian wykopu.

Jeżeli w wykopie są ludzie, należy przedsięwziąć środki ostrożności w celu zabezpieczenia przed spadaniem do wykopu przedmiotów lub zapadaniem się wykopu spowodowanym położeniem lub ruchem sąsiadujących maszyn lub wyposażenia.

b) Wymagania szczegółowe.

Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale inspektora nadzoru inwestorskiego) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg zatwierdzonego projektu.

Prace geodezyjne

Warunki techniczne wykonania robót geodezyjnych zostały określone w pkt. 2.16.1.

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,
- wyznaczenie na Terenie Budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych spadków, osiadania itp.,
- wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych.

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) wykonawca sporządza powykonawczą dokumentację geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy. Geodeta zobowiązany jest wykonywać wszystkie czynności wymagane Ustawą z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Zdjęcie warstwy humusu

Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu, za zgoda Zamawiającego, należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Humus należy składować wwałach nie wyższych niż 2 m.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, w zakresie:

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

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót.

Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód

Cieki płynące przez teren robót powinny być przełożone zgodnie z odrębnym projektem wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez inspektora nadzoru inwestorskiego) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

- wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
- nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0, 1 do 1, 0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),
- zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wgłębnego wykopów.
- dla potrzeb odwodnienia proponuje się przyjmować współczynniki filtracji:
 - piaski drobne: - do 2,0 m/d,
 - piaski średnie i grube - 7,7 do 10,0 m/d,
 - pospółki i żwiry - 18,0 do 25,0 m/d.

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w zatwierdzonej 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.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej.

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

Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz PN-C-89224 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Warunki techniczne wykonania i odbioru. lub równoważna.

Wykopy

Wykop otwarty dla układania przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610, PN-B-10736 lub równoważnych oraz projektem określającym:

- a. szerokość odpowiednią dla średnic przewodów i przewidywanych głębokości ułożenia,
- b. kształt wykopu: o ścianach pionowych lub ścianach nachylonych,
- c. system zabezpieczenia wykopu: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
- d. zabezpieczenie od obciążeń ruchem kołowym,
- e. poziom wody gruntowej i sposób odwodnienia wykopu.

Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład.

O ile to możliwe wykopany materiał gruntowy powinien być odkładany w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od brzegu wykopu; bliskość i wysokość odkładanego gruntu nie mogą prowadzić do zagrożenia stateczności wykopu.

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:

- zastosowanie odpowiedniego systemu zabezpieczenia wykopu o ścianach pionowych;
- utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopu o ścianach nachylonych.

Rodzaj wypełnienia wykopu powinien być ustalony w projekcie sieci ciśnieniowych i bezciśnieniowych z zastosowaniem systemów przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Wymagane jest podanie:

- a) rodzaju podłoża: naturalne lub wzmocnione;
- b) klasy gruntu w strefie rury i klasy zagęszczenia obsypki i zasypki wstępnej;
- c) klasy gruntu zasypki głównej i klasy jej zagęszczenia.

Należy uwzględnić występowanie innych przewodów w wykopie i wykonanie skrzyżowań z innymi przewodami.

Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610 lub równoważnej znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu.

Nie powinno się wykonywać zbyt szerokich wykopów. Szerokość należy dostosować do głębokości wykopu, jego zabezpieczenia oraz używanego sprzętu mechanicznego.

Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z tabelą poniżej, ale nie mniejsza niż to wynika z PN-EN 1610 lub równoważnej, Tablica 2, w której wskazano minimalną szerokość wykopu w zależności od jego głębokości.

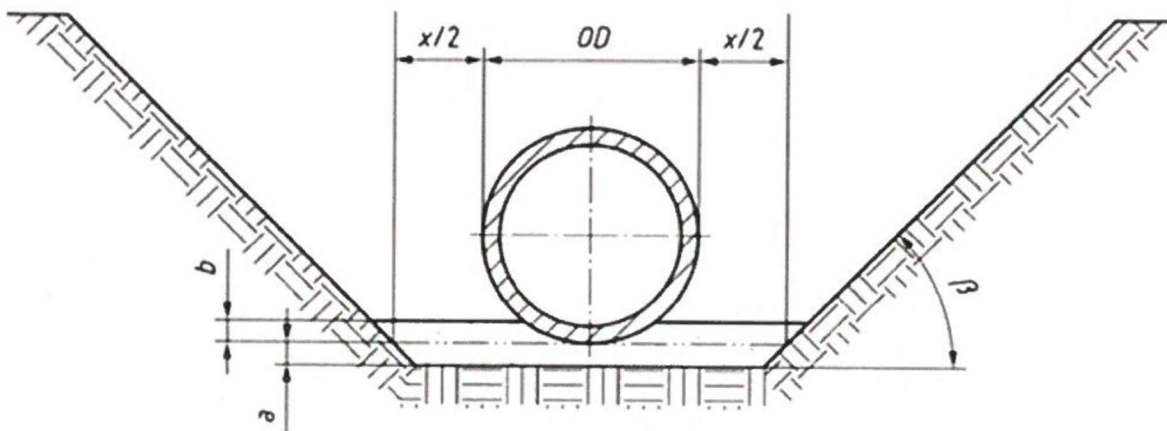
Jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między rurę a ścianę wykopu lub jego zabezpieczenia, szerokość wykopu powinna zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalne wielkości podano w tabeli poniżej.

Jeżeli nie ma potrzeby wchodzenia między rurę a ścianę wykopu lub jego zabezpieczenia i w sytuacjach szczególnych, których nie da się uniknąć, dopuszcza się zmniejszenie minimalnej szerokości wykopu.

W każdym przypadku szerokość wykopu powinna być taka, aby zastosowana technologia wypełnienia wykopu zapewniała wystarczające wsparcie dla rury.

Minimalna szerokość wykopu ($OD + x$) w zależności od zewnętrznej średnicy rury (wymiary w milimetrach):

Zewnętrzna średnica rury OD	Minimalna szerokość wykopu		
	Wykop zabezpieczony	Wykop niezabezpieczony	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta < 60^\circ$
$OD < 225$	$OD + 400$	$OD + 400$	
$225 < OD < 355$	$OD + 500$	$OD + 500$	$OD + 400$
$355 < OD < 710$	$OD + 700$	$OD + 700$	$OD + 400$
$710 < OD < 1\,200$	$OD + 850$	$OD + 850$	$OD + 400$
$OD > 1\,200$	$OD + 1\,000$	$OD + 1\,000$	$OD + 400$



Rysunek - Minimalna przestrzeń robocza obok rury ($x/2$) i kąt β nachylenia ściany wykopu niezabezpieczonego

Gdy to konieczne, np. do układania rur i wykonywania ich połączeń w stosunkowo głębokich wykopach lub w przypadku niestabilnych gruntów rodzimych, dopuszcza się wykopy szersze. Węższe wykopy dopuszczalne są wówczas, gdy określa to projekt lub tam, gdzie nie jest wymagany dostęp ludzi.

Maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

Głębokość wykopu

Głębokość wykopu wyznacza się na podstawie projektu rurociągu, planowanej eksploatacji, właściwości i wymiaru rury, warunków miejscowych, takich jak właściwości gruntu oraz kombinacji obciążeń statycznych i dynamicznych. Maksymalna głębokość wykopów niezabezpieczonych ze ścianami pionowymi powinna być mniejsza niż 1 400 mm. Głębokość wykopu powinna uwzględniać grubość podsypki.

UWAGA W przypadku układania sieci kanalizacyjnych dno wykopu pod studzienki może być bardziej zagłębione niż pod rury.

Przygotowanie wykopu planowanej długości, ułożenie rurociągu i jego zasypanie należy przeprowadzić w możliwie najkrótszym czasie. W warunkach potencjalnego zamarzania należy zabezpieczyć dno wykopu tak, aby zmarznięte warstwy nie pozostawały pod rurą.

Dno wykopu

Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku zgodnego z projektem.

Dopuszcza się, aby dnem wykopu był nienaruszony grunt rodzimy lub dobrze zagęszczony grunt nasypowy. Powierzchnia dna wykopu, powinna być wyrównana, ciągła, jednorodna i pozbawiona ziaren większych.

Grunty stabilne wymagają jedynie ukształtowania zapewniającego posadowienie.

Jeżeli w dnie wykopu napotka się przeszkody wpływające na brak jednorodności podłoża, np. glazy, dno wykopu należy pogłębić. Zarówno takie celowe, jak również przypadkowe pogłębienie wykopu, np. zbyt mocne wybranie gruntu łyżką koparki z dna wykopu, należy uzupełnić i zagęścić, aby uzyskać jednolite i stabilne podłoże.

Jeśli nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np. w gruntach niestabilnych, do których zaliczone są torf lub kurzawka, powinno być zastosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir lub specjalna konstrukcja. Z uwagi na niewielki ciężar systemów przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych w większości przypadków wystarcza wzmocnienie podłoża za pomocą materiału geosyntetycznego.

Odwodnienie wykopu

Prace montażowe należy poprzedzić odwodnieniem wykopu. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z projektem. Najpowszechniejsze jest użycie igłofiltrów lub drenaży poziomych. Odwodnienie prowadzi się dopóty, dopóki rury nie zostaną ułożone wykop nie zostanie zasypany do takiej wysokości i grunt zagęszczony do poziomu, aby zapobiec wypieraniu rurociągu lub obsunięciu ścian wykopu.

Podłoże

Podłoże powinno być przygotowane do ułożenia rur i mieć formę:

- naturalnego bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu w jednolitym drobno uziarnionym gruncie;
- z podsypką o grubości od 50 mm w jednolitym drobnoziarnistym gruncie i od 100 mm do 150 mm w gruncie skalistym i twardym.

Przy budowie nowych rurociągów prowadzonej w wykopie otwartym rury polietylenowe typu PE100RC mogą być układane w gruncie bez stosowania piaskowej podsypki i obsypki. Strefę ochronną wokół rury przejmuje grunt rodzimy. Za grunt rodzimy rozumiemy każdej klasy grunt pochodzenia naturalnego, który w trakcie wykonywania wykopu został czasowo z niego usunięty. Przy wykonywaniu strefy ochronnej rurociągu należy zapewnić rurze możliwie jak największe wsparcie na jej obwodzie. Kontakt z większym kamieniem nie grozi powstaniem pęknięcia w wyniku nacisku punktowego, tak jak to ma miejsce przy standardowym materiale PE.

Duża odporność rur PE100RC na powolny wzrost pęknięć sprawia, że przy układaniu ich w gruntach skalistych do wykonania podsypki i obsypki dopuszcza się użycie pokruszonych skał bez żadnego ujemnego wpływu na trwałość rurociągu. Z uwagi na trudność uzyskania w miarę równomiernego wsparcia rurociągu na całym jego obwodzie maksymalne okruchy nie powinny mieć rozmiarów większych niż 60 mm.

Podsypka

Rury z termoplastycznych tworzyw sztucznych wymagają jednolitego podparcia na całej swojej długości, co zapewnia warstwa podsypki.

W zależności od średnicy rur, średnicy największych wzmocnień ścianki wychodzących poza wierzch rury i rodzaju stosowanych złączy warstwa podsypki powinna mieć optymalną grubość od 50 mm do 150 mm. W przeciwnym razie przewody kanalizacyjne będą narażone na nierównomierne osiadanie na warstwie samozagęszczającej się podsypki.

Zastosowany materiał podsypki powinien być ziarnisty, taki jak żwir, piasek lub kruszywo pozbawione ostrych krawędzi oraz dużych kamieni i innych twardych elementów.

Materiał podsypki powinien być równomiernie rozprowadzony w poprzek całej szerokości wykopu i wyrównany do spadku rurociągu, a tym samym zapewnić jednolite podparcie rur na całej ich długości, tak aby podczas montażu mogły swobodnie zagłębić się w niej spodnie elementy konstrukcyjne rur (kielichy, ożebrowania lub karby) oraz dna studzienek (zwykle podwójne dno lub uźebrowanie wzmacniające).

Podczas montażu w podsypce należy wykonać lokalne przegłębienia na swobodne umieszczenie króćców kielichowych.

Materiał gruntowy w strefie podsypki powinien być tego samego rodzaju co w dolnej strefie rury.

- Zасыпка i zagęszczanie

Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych wymagają dobrego i trwałego wsparcia gruntem w strefie rury oraz na całej wysokości studzienki. Podczas wypełniania wykopu należy uzyskać zagęszczenie gruntu odpowiednie do obciążeń i warunków gruntowo-wodnych. Dodatkowo należy zadbać, aby wypełnienie wykopów usytuowanych pod nawierzchniami utwardzonymi było wykonane z jednego z gruntów dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym, podanych w PN-S-02205.

Materiał gruntowy w strefie rury powinien zostać dobrany z uwzględnieniem jej sztywności, grubości przykrycia i rodzaju gruntu rodzimego.

Jako grunt strefy rury dopuszcza się grunt rodzimy lub dostarczony z zewnątrz. Nie powinien on zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

Tam gdzie wymagane jest zagęszczenie, materiał gruntowy powinien być podatny na zagęszczanie.

W strefie rury dopuszcza się grunt rodzimy pod warunkiem, że odpowiada wszystkim poniższym kryteriom:

- nie zawiera ziaren większych niż odpowiednia wartość graniczna podana w tabeli poniżej;
- nie zawiera brył gruntu dwukrotnie większych od odpowiedniej maksymalnej wielkości ziarna podanej w tabeli poniżej;
- nie zawiera gruntu zbrylonego, np. zamrożonego materiału gruntowego;
- nie zawiera odpadów, np. asfaltu, butelek, puszek, drewna.

Jeśli projekt lub producent systemu przewodu rurowego nie dopuszcza inaczej, maksymalną wielkość ziaren gruntu w strefie rury w zależności od średnicy nominalnej DN rury, określono w tabeli poniżej.

Średnica nominalna DN	Maksymalna wielkość ziaren
DN < 110	15
110 < DN < 315	20
315 ≤ DN < 600	30
600 < DN	60

Tabela - Maksymalna wielkość ziaren gruntu w strefie rury dla rur o średnicy nominalnej DN (wymiar w mm)

Grunty od średniej do dużej plastyczności i grunty organiczne klasy 5 lub 6 są uważane za nieodpowiednie jako materiał gruntowy strefy rury, chyba że rura i jej ułożenie były zaprojektowane do takich warunków.

Jeżeli w strefie rury stosuje się materiał gruntowy obcy, to należy stosować materiał ziarnisty o maksymalnej wielkości ziaren. Gdy stosowane są materiały gruntowe o jednej wielkości ziaren maksymalna ich wielkość powinna być o jeden rozmiar mniejsza od podanej w tabeli powyżej.

Strukturalne właściwości materiału strefy rury zależą od klasy gruntu i jakości zagęszczenia. Jakość zagęszczenia można zróżnicować przez zastosowanie różnego typu sprzętu zagęszczającego i różnej liczby warstw.

Klasa zagęszczenia gruntu	Sposób wykonania
Klasa zagęszczenia: „Wysoka” - W zagęszczenie dobre	Obsypkę z ziarnistego gruntu dokładnie rozmieszcza się wokół rury do minimum połowy jej średnicy i zagęszcza, po czym grunt zasypuje się warstwami maksymalnie 0,3 m i każdą z warstw dokładnie się zagęszcza. Rurę należy przykryć co najmniej 0,15 m warstwą gruntu ziarnistego. W dalszej kolejności wykop należy wypełnić dowolnym gruntem i zagęścić.
Klasa zagęszczenia: „Mierna” - M zagęszczenie poprawne/umiarkowane	Obsypkę z ziarnistego gruntu wykonuje się warstwami o grubości maksymalnie 0,5 m i każdą z warstw dokładnie się zagęszcza. Rurę należy przykryć co najmniej 0,15 m warstwą gruntu ziarnistego. W dalszej kolejności wykop należy wypełnić dowolnym gruntem i zagęścić.
Klasa zagęszczenia: „Niewłaściwa/ niepoprawna” - N brak zagęszczenia	Podczas wykonania wypełnienia wykopu popełniane błędy, m.in.: - niestosowanie zagęszczenia gruntu w wykopie warstwami, - usuwanie systemu zabezpieczenia wykopu bez dogęszczania zwolnionych miejsc, - dopuszczenie do wymycia części wypełnienia wykopu (podsypki lub materiału gruntowego w strefie rury).

Tabela - Klasyfikacja zagęszczenia gruntu a charakterystyka wykonania

Klasa zagęszczenia gruntu	I_s dla klasy gruntu			
	1	2	3	4
W	98 do 100	96 do 100	93 do 96	90 do 95
M	95 do 97	90 do 95	86 do 92	81 do 89
N	90 do 94	84 do 89	79 do 85	75 do 80

Tabela - Wskaźniki zagęszczenia I_s dla klas zagęszczenia gruntu

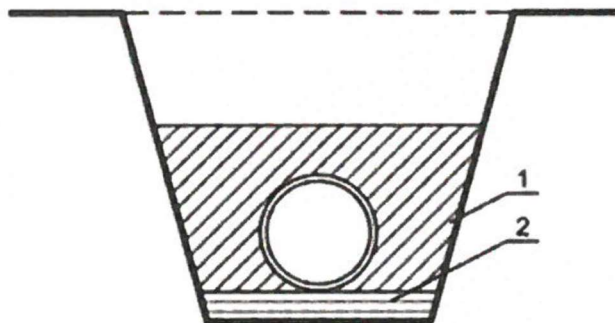
Sprzęt	Liczba przejazdów sprzętu dla klasy zagęszczenia gruntu		Maksymalna grubość warstwy gruntu po zagęszczeniu dla klas gruntu m				Minimalna grubość warstwy gruntu powyżej wierzchu rury przed zagęszczeniem m
	W	M	1	2	3	4	
Ubijak nożny lub ręczny min. 15 kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Ubijak wibracyjny min. 70 kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Wibrator płytowy min. 50 kN	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100 kN	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200 kN	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400 kN	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kN	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Walec wibracyjny min. 15kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45 kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 65 kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
Podwójny walec wibracyjny min. 5 kN/m	6	2	0,15	0,10	0,15	-	0,20
min. 10 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	0,45
min. 20 kN/m	6	2	0,35	0,30	0,30	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,50	0,40		-	0,85
Ciężki walec trójwalcowy (bez wibracji) min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,25	0,20		1,00

Tabela - Wymagana liczba wykonanych przejazdów sprzętu i grubości warstw gruntu dla uzyskania klasy zagęszczenia W i M

Sposoby wypełniania wykopu

Dla rur z termoplastycznych tworzyw sztucznych stosuje się dwa sposoby wypełnienia strefy rury w wykopie:

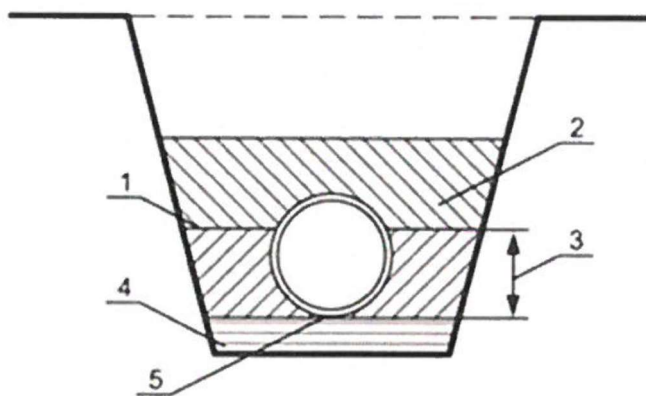
- tym samym materiałem gruntowym, lub
- dwoma rodzajami materiałów gruntowych lub materiałem gruntowym zróżnicowanym pod względem zagęszczenia.



Rysunek - Wykop z jednorodnym wypełnieniem strefy rury

Opis:

- 1 strefa rury - jednorodna obsypka i zasypka wstępna
- 2 podsypka



Rysunek - Wykop z podzielonym wypełnieniem strefy rury

Opis

- 1 poziom podziału strefy rury
- 2 górna strefa rury - obsypka górna z zasypką wstępną
- 3 dolna strefa rury - obsypka dolna: $0,5 \text{ de} < \text{grubość} < 0,7 \text{ de}$
- 4 podsypka
- 5 spód rury

Podział wypełnienia strefy rury należy ustalić na wysokości od 50 % do 70 % średnicy rury. Zapobiega to możliwości powstawania dużych naprężeń w rurze na linii podziału.

W celu zapewnienia, że podział wypełnienia strefy rury doprowadzi do takiego samego stopnia podparcia rury jak w przypadku jednorodnego zasypania, powinny mieć zastosowanie następujące zasady:

- a) materiał gruntowy w dolnej strefie rury powinien być przynajmniej o jeden poziom bardziej zagęszczony niż wymaga to jednorodne wypełnienie. Efekt ten należy uzyskać poprzez zastosowanie wyższej klasy zagęszczenia lub gruntu wyższej klasy.
- b) w górnej strefie rury, dopuszcza się materiał gruntowy do dwóch poziomów mniej zagęszczony niż wymagany w strefie rury w przypadku jednorodnego zasypania. Należy jednak zadbać, aby maksymalna całkowita różnica między dolną a górną strefą rury nie była większa niż dwa poziomy. W tym celu dopuszczalne jest obniżenie klasy gruntu i/lub klasy zagęszczenia. W powyższym przykładzie mniejszą gęstość gruntu, która jest dopuszczalna, można uzyskać dzięki stosowaniu niezagęszczonego gruntu klasy 4.

Wypełnienie strefy rury

Poprawne zagęszczenie obsypki i zasyпки wstępnej jest podstawowym warunkiem stateczności przewodu i nawierzchni i powinno być przeprowadzone szczególnie starannie.

Podczas procesu zasypywania wykopu należy zabezpieczyć rurę przed spadającymi przedmiotami i bezpośrednimi uderzeniami wywołwanymi sprzętem zagęszczającym lub innymi zagrożeniami mogącymi spowodować uszkodzenia. Do minimum ograniczyć swobodne zasypywanie rury.

Wypełnienie strefy rury powinno być równe szerokości wykopu. Zagęszczenie należy wykonać ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w projekcie.

Zagęszczenie gruntu w strefie rury oraz w otoczeniu studzienek należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do przesunięć czy odgięć połączeń kanalizacyjnych oraz do nadmiernej owalizacji trzonów studzienek. Materiał gruntowy zagęszczać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Podczas wprowadzania materiału gruntowego z obu stron rury do minimum połowy jej średnicy unikać przemieszczania pionowego rury. W tym celu skuteczniejsze jest zastosowanie większej liczby warstw o mniejszym zagęszczeniu i dogęszczanie warstw dolnych przez górne.

Szczególnie starannie powinno się wykonać wypełnienie przy studzienkach bez płaskiego dna. Należy podsypywać piasek lub żwir łopatą pod podstawę studzienki, tak, aby wypełnić pustki i zapewnić dobre, równomierne wsparcie całej powierzchni.

W zależności od konstrukcji studzienek producenci mogą wskazywać różne poziomy wsparcia dla studzienek i wykonywania ich podsypki i obsypki w celu uzyskania podparcia kinety oraz spoczników, m.in.:

- wypełnienie gruntem zagęszczanym warstwami;
- wypełnienie przestrzeni zagrożonych pustkami chudym, plastycznym betonem lub
- wykonanie obsypki i zasyпки do poziomu występowania wody gruntowej piaskiem stabilizowanym cementem, najczęściej w proporcji: 60 kg cementu na 1 m³ piasku.

Należy stosować następujące minimalne jego wartości dla strefy rury i dla otoczenia studzienek:

- gdy poziom wody gruntowej występuje poniżej dna przewodu i studzienki:
 - a) $I_s > 92\%$ w terenach bez obciążenia ruchem kołowym,
 - b) $I_s > 95\%$ w terenach obciążonych ruchem kołowym;
- gdy poziom wody gruntowej występuje powyżej dna przewodu i studzienki:
 - a) $I_s > 95\%$ w terenach bez obciążenia ruchem kołowym,

- b) $I_s > 98 \%$ w terenach obciążonych ruchem kołowym.

Zasyпка główna

Dopuszcza się, aby pozostała część zasyпки, czyli zasyпка główna, była wykonana z wykopanego materiału o maksymalnej wielkości ziaren do 300 mm, pod warunkiem że grubość przykrycia rury ma co najmniej 300 mm. Jeżeli zagęszczanie jest wymagane, materiał powinien być odpowiedni do zagęszczania i mieć ziarna o maksymalnej wielkości nie większej niż $2/3$ grubości warstwy zagęszczanej.

W obszarach nieobciążonych ruchem kołowym dopuszcza się klasę zagęszczenia N, a w obszarach obciążonych ruchem kołowym należy stosować klasę zagęszczenia W.

Jeżeli stosuje się różne poziomy zagęszczenia na długości wykopu, strefy zagęszczenia wyższego należy zabezpieczyć przed utratą zagęszczenia np. dzięki zastosowaniu geosyntetyków.

Zabezpieczenie systemów z termoplastycznych tworzyw sztucznych w strefie przemarzania

Zagłębienie systemów ciśnieniowych i bezciśnieniowych w gruncie powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu, przy czym grubość przykrycia rurociągów powinna być większa od głębokości przemarzania. Tereny na pograniczu stref o różnych głębokościach przemarzania należy zaliczać do strefy o większej głębokości przemarzania.

Jeżeli rurociągi służące do przesyłania ścieków są ułożone w strefie przemarzania gruntu należy zabezpieczyć je izolacją termiczną. Jako izolacja termiczna powinny być stosowane m.in. panele z porowatego polistyrenu lub innego materiału izolacyjnego odpowiednio zabezpieczonego przed zawilgoceniem.

Jeżeli do izolacji termicznej rurociągu stosowany jest styropian, zadaniem projektanta sieci jest dobór typu styropianu w zależności od występujących obciążeń i wytrzymałości na naprężenia ściskające, w celu zabezpieczenia przed jego nadmiernym odkształcenia i/lub zgnieciem. Należy przy tym zwrócić uwagę, że styropian jest układany powyżej rury, a więc ma mniejsze zagłębienie niż wynosi grubość przykrycia rury. Jeśli rury układane są w pasie drogowym, to należy rozważyć zastąpienie izolacji ze styropianu izolacją wykonaną z sypkiego materiału termoizolacyjnego, który nadaje się do zagęszczania. Takim materiałem jest np. keramzyt lub żużel.

W systemach rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych (poza rurami z PE 100 RC) niedopuszczalna jest bezpośrednia styczność z materiałem termoizolacyjnym, który ma ostre krawędzie. W przypadku zastosowania takiego materiału wokół rury należy wykonać obsypkę z piasku.

Wykonanie robót ziemnych pod jezdnię – wymagania szczególne

- Zagęszczenie

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla: dróg	
	kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1- KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 3.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji inspektorowi nadzoru inwestorskiego.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 lub równoważna.

Wykonanie robót ziemnych pod kable

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

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

Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

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

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

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

Umocnienie wykopów

- Pale szalunkowe i wypraski

Umocnienie wykopów obejmuje:

- Doniesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów.
- Wyrównanie ścian wykopu.
- Obudowa ścian palami szalunkowymi (wypraskami) wraz z rozparciem stemplami.
- Przykrycie wykopu balami.
- Rozbiórka szalowania i rozpór z wydobyciem materiałów na pobocze wykopu.
- Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

- Ścianki szczelne

Roboty należy realizować z wytycznymi WTO-H-4 (Zarządzenie nr 42 Prezesa CUGW z 19. 12. 1966r.) lub równoważną.

Zasady wykonywania ścianek szczelnych:

- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym,
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu,
- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m,
- Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3, 0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi
- Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
- Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kłosa posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.
- Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
- Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków,
- Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.

- Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
 - data,
 - odcinek ściany,
 - numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
 - odchylenie, deformacja, ucięcia,
 - położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
 - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić inspektora nadzoru inwestorskiego, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

Humusowanie

W miejscach wykonania trawników należy 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. Koszty zakupu humusu ponosi wykonawca.

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

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

2.16.3.6. Kontrola jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Ocen Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 2.9.6.

Szczegółowe zasady kontroli jakości.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszym PFU oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje inspektorowi nadzoru inwestorskiego w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach.

Sprawdzenie jakości robót związanych z usunięciem zieleni polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w niniejszym PFU lub odpowiednich Normach.

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszego PFU oraz z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

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

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 lub równoważną powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 lub równoważną.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 2.16.3.5 i 2.16.3.6 niniejszego PFU powinny być ponownie wykonane przez wykonawcę na jego koszt.

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej i niniejszych WW. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odpajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 2.16.3.5.

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2.16.3.5 niniejszego PFU oraz w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 lub równoważna.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia powinna być potwierdzona przez inspektora nadzoru inwestorskiego wpisem w dzienniku budowy.

Bieżąca kontrola inspektora nadzoru inwestorskiego obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych wykonawcy.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

2.16.3.7. Obmiar.

Roboty ziemne realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót ziemnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót ziemnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Dla robót ziemnych nie wprowadzono w umowie odrębnej jednostki obmiarowej.

2.16.3.8. Przyjęcie robót.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty ziemne nie są częścią Robót dla której można stosować procedury odbioru części Robót lub odcinków wg Warunków Umowy. Ze względu na jakość robót ujętych w ryczałtowych pozycjach rozliczeniowych wykazu cen roboty te będą podlegały odbiorowi technicznemu obejmującemu:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów, zasypów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

2.16.3.9. Podstawa płatności.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty ziemne. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót ziemnych oraz innych robót związanych z robotami ziemnymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w umowie w zakresie wykopów obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem

- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- odspojenie skały przy użyciu materiałów wybuchowych lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (pneumatycznego, elektrycznego, spalinowego) w przypadku gruntów skalistych,
- wykonanie robót zasadniczych,
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi,
- ew. wykonanie tymczasowych umocnień ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- transport wykopanej ziemi z budowy na miejsce odkładu (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją
- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w umowie w zakresie zasypania wykopów z zagęszczeniem obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonanie robót zasadniczych,
- konieczną wymianę gruntu,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zagęszczenie gruntu,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w umowie w zakresie zdjęcia humusu, plantowania terenu i rozścielenia humusu obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych:
 - usunięcie humusu,

- plantowanie terenu,
- rozścielenie humusu,
- tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

2.16.3.10. Przepisy związane.

1. PN-C-89224 - Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)
2. WTWIOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
3. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
4. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
5. PN-EN-932-1:1999 Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek.
6. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. Roboty ziemne, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (dotyczy budowli hydrotechnicznych) wydanie MOŚZNiL z 1994r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

2.16.4. Roboty drogowe

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmuje:

- a) podbudowy,
- b) nawierzchnie,
- c) zagospodarowane przepompowni ścieków oraz oczyszczalni ścieków.

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - podbudów obejmuje:

- Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- Wykonanie warstwy podsypkowej,
- Wykonanie podbudowy.

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - nawierzchni obejmuje:

- Wykonanie nawierzchni drogowych (nowe i odtworzenie),
- Wykonanie nawierzchni chodników (nowe i odtworzenie),
- Osadzenie krawężników betonowych,
- Osadzenie obrzeży betonowych.

Roboty drogowe oprócz niniejszych wymagań należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót opracowanych przez GDDKIA a zawartych na stronie <https://www.gov.pl/web/gddkia/wzorcowe-warunki-wykonania-i-odbioru-robot-budowlanych-wwiorb2>.

2.16.4.1. Określenia podstawowe .

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy.

Ponadto:

Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

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

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Płyty chodnikowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

2.16.4.2. Materiał.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Podbudowy

a) **Kruszywa na warstwę podsypkową**

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

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

D_{15} - wymiar siła, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

d_{85} - wymiar siła, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

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

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar siła, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2 lub równoważne.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004, dla klasy I i II lub równoważne.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 lub równoważne.

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

b) Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 lub równoważnej powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę	
		zasadniczą	pomocniczą
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70

6	Ścieralność w bębnie Los Angeles		
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	50
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	35
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, %(m/m), nie więcej niż	-	-
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:		
	a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$	80	60
	b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	120	-

c) Kruszywo naturalne stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6

	podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych			
3	Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

- Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z aktualną normą.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

- Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 4.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w tabelicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym terenie, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

- Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 lub równoważnej. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

Nawierzchnie

a) Betonowa kostka brukowa

- Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

- odmiana:
 - kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
 - kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,
- gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży: a) gatunek 1, b) gatunek 2,
- klasa:
 - klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
 - klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,

4. barwa:
 - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
 - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
5. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,
6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
 - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
 - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
 - c) grubość: od 55 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm.Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

- Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
 - długość i szerokość $\pm 3,0$ mm,
 - grubość $\pm 5,0$ mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
 - 50 MPa, dla klasy „50”,
 - 35 MPa, dla klasy „35”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
 - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
 - 3,5 mm, dla klasy „50”,
 - 4,5 mm, dla klasy „35”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 7.
(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

Tablica 7. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania
		gatunek 1
1	<p>Stan powierzchni licowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tekstura – rysy i spękania – kolor według katalogu producenta – przebarwienia – plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą – naloty wapienne 	<p>jednorodna w danej partii niedopuszczalne</p> <p>jednolity dla danej partii dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce</p> <p>niedopuszczalne dopuszczalne</p>
2	<p>Uszkodzenia powierzchni bocznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dopuszczalna liczba w 1 kostce – dopuszczalna wielkość (długość i szerokość) 	<p>2</p> <p>30 mm x 10 mm</p>
3	<p>Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych</p>	niedopuszczalne
4	<p>Uszkodzenia krawędzi pionowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – dopuszczalna liczba w 1 kostce – dopuszczalna wielkość (długość i głębokość) 	<p>2</p> <p>20 mm x 6 mm</p>

- Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

- Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
 - piasek naturalny wg PN-EN 13043:2004, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3 lub równoważne,
 - piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-EN 13043:2004 lub równoważne,
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 lub równoważne,

- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13043:2004 gatunku 2 lub 3 lub równoważne,
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13043:2004 lub równoważne,
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg ppkt. b),
- 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 z materiałów spełniających wymagania wg ppkt. b) lub inny materiał zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

b) Płyty chodnikowe betonowe

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych dla gat. I wynoszą ± 2 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych dla gat I nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna – 2,
 - długość maksymalna – 20mm,
 - głębokość maksymalna – 6mm,

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

- Materiały dodatkowe przy wykonaniu nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych:

Na podsypkę należy stosować piasek.

c) Krawężniki betonowe uliczne

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 20x30cm:

- długość 100cm,

- szerokość 20cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 15cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych drogowych rodzaju „b” 12x25cm:

- długość 100cm,
- szerokość 12cm,
- wysokość 25cm,
- promień 1cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) - $\pm 8\text{mm}$,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) - $\pm 3\text{mm}$,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna – 2,
 - długość maksymalna – 20mm,
 - głębokość maksymalna – 6mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

- Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

- 1) Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową.
- 1) Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej.
- 2) Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”.

- 3) Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 lub równoważne.
- 4) Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy C8/10.
- 5) Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 lub równoważne.
- 6) Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco.

d) Obrzeża betonowe

Wymiary obrzeży 8x30cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 8cm,
- wysokość 30cm,
- promień 3cm.

Wymiary obrzeży 6x20cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 6cm,
- wysokość 20cm,
- promień 3cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) $\pm 8\text{mm}$,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) $\pm 3\text{mm}$,

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna – 2,
 - długość maksymalna – 20mm,
 - głębokość maksymalna – 6mm,

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

- Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży:

1. Żwir do wykonania ławy.
2. Piasek na podsypkę cementowo-piaskową.
3. Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”.
4. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 lub równoważne.

2.16.4.3. Sprzęt.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca dostarczy inspektor nadzoru inwestorskiegoowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; inspektor nadzoru inwestorskiego może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Wykonanie warstwy posypkowej.

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

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa stabilizowanego cementem.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

Wykonanie nawierzchni asfaltowej.

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:

- z 35/50 od 140°C do 170°C,
- z 50/70 od 135°C do 165°C.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 35/50 130°C;
- dla asfaltu 50/70 125°C.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami dla danek kategorii drogi.

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 inspektora nadzoru inwestorskiego.

Za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki,
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

Osadzanie krawężników betonowych i obrzeży betonowych.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki.
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

2.16.4.4. Transport.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Mieszkankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206 lub równoważną.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać

do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R, na paletach transportowych producenta. Płyty betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

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

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

2.16.4.5. Wykonanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

Podbudowy.

a) Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru inwestorskiego wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i utylizowany.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego,

dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 11.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 11.

Tablica 11. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla dróg innych niż autostrady i drogi ekspresowe	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża inspektor nadzoru inwestorskiego oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

b) Wykonanie warstwy podsypkowej

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

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

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

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

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

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

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża wykonawcę robót.

c)Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Podbudowa powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej, warstwie wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu.

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według 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.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z kruszywa łamanego powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego, 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.

d)Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem

Warstwa wzmacniająca powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa z cementem w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego kruszywa nie może przekraczać (kategoria ruchu KR 2 ÷ KR 6):

- podbudowa pomocnicza - 6%,
- ulepszone podłoże - 8%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone powyżej, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w niniejszym PFU.

Mieszankę należy przygotować w mieszarce stacjonarnej.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez inspektora nadzoru inwestorskiego po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody inspektora nadzoru inwestorskiego. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej nie powinna przekraczać 22 cm.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od podanego w niniejszym PFU.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt wykonawcy.

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszanego podłoża.

Warstwa wzmacniająca stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez inspektora nadzoru inwestorskiego,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą inspektora nadzoru inwestorskiego.

Nawierzchnie.

a) Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- b) podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym $WP \geq 35$.

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, inspektor nadzoru inwestorskiego może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez

producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmięceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

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.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z zatwierdzoną dokumentacją projektową, względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

b) Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układana jest nawierzchnia. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $Is \geq 1,0$. Podbudowę pod ułożenie nawierzchni z płyt betonowych może stanowić podłoże z gruntu rodzimego, ulepszone piaskiem, żwirem, odpadami z kamieniołomów, wyprofilowane i zagęszczone do $Is \geq 1,0$,

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby.

Sposób (deseń) układania płyt betonowych na odcinkach prostych i łukach powinien być zgodny z układem istniejącej (rozebranej) nawierzchni.

Przy wypełnianiu spoin przez zamulanie - piasek powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyt.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości $R28 \geq 20$ MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 2/3 wysokości płyty. Przy wypełnianiu spoin masą zalewową - przed zalaniem spoiny powinny być wypełnione piaskiem do 2/3 wysokości płyt.

Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z płyt betonowych powinny być stosowane tylko w przypadku wypełnienia spoin zaprawą cementową. Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione masą zalewową w taki sam sposób jaki stosuje się przy wypełnianiu spoin masą zalewową.

c) Osadzenie krawężników betonowych ulicznych

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło $10 \div 12$ cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

d) Osadzenie obrzeży betonowych

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999 lub równoważną.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami zatwierdzonej dokumentacji projektowej (poziom górny obrzeża powinien się znajdować 1cm poniżej poziomu nawierzchni z kostki brukowej betonowej) i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem na pełną głębokość.

2.16.4.6. Kontrola jakości.

Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 2.9.6.

Kontrola jakości - podbudowy.

a) Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może ona różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub równoważna.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łatą i nie mogą one przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 17 pkt. 5. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

b)Warstwa podsypkowa

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.16.4.2 niniejszego PFU.

Szerokość warstwy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość warstwy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m², zaś przed odbiorem - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m². Powinna być ona zgodna z określoną w zatwierdzonej dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

Zagęszczenie warstwy należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

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

c)Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań inspektorowi nadzoru inwestorskiego w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.16.4.2 niniejszego PFU.

Uziarnienie mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² i powinno być ono zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.16.4.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane inspektorowi nadzoru inwestorskiego.

Wilgotność mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, z tolerancją +10% -20%.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać z częstotliwością 10 próbek na 10000 m². W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń inspektora nadzoru inwestorskiego. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych odpowiednio w pkt 2. Próbkę do badań pełnych powinna być pobierana przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łata na każdym pasie ruchu.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata 10 razy na 1 km.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

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

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100m, a różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi podbudowy w planie należy mierzyć co 100m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m², zaś przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m² i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Nośność podbudowy, t.j.:

- moduł odkształcenia należy określić co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m i powinien być on zgodny z podanym w tablicy 24,
- ugięcie sprężyste należy określić co najmniej w 24 punktach na każde 1000 m i powinno być ono zgodne z podanym w tablicy 24.

Tablica 24. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł 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

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

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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru inwestorskiego, 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.

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

Koszty tych robót poniesie wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez wykonawcę podbudowy.

d) Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania spoiw i kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań inspektorowi nadzoru inwestorskiego w celu akceptacji.

Uziarnienie mieszanki kruszywa należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² i powinno być ono zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.16.4.2. Próbkę do badań należy pobierać z

mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszym PFU pkt. 2.16.4.2. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane inspektorowi nadzoru inwestorskiego.

Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

Zagęszczenie warstwy należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.

Grubość warstwy należy mierzyć w 3 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m², bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem w ilości 6 sztuk, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m². Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszym PFU.

Wskaźnik mrozoodporności badany przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych, określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszym PFU.

Badanie cementu należy wykonać dla każdej dostawy. Wykonawca powinien określić właściwości podane w niniejszym PFU.

Badania wody wg PN-EN 1008:2004 lub równoważnej należy przeprowadzić jedynie w przypadkach wątpliwych.

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszym PFU.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdnich bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łatą.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 25 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100m, a różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi podbudowy w planie należy mierzyć co 100m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m² i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wymagane wielkości, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt wykonawcy.

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

Kontrola jakości - nawierzchnie.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych nawierzchni:

- Szerokość nawierzchni
Szerokość nawierzchni, badana 10 razy na 1km, nie może różnić się od szerokości projektowanej (istniejącej) o więcej niż ± 5 cm.
- Równość nawierzchni
Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć w sposób ciągły planografem, wg BN-68/8931-04. Nie mogą przekraczać 5 mm na drogach kl. I i II oraz 6 mm na drogach pozostałych klas. Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, 10 razy na 1km, i nie mogą one przekraczać 6 mm
- Spadki poprzeczne nawierzchni
Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach, należy mierzyć 10 razy na 1km, i powinny być one zgodne z projektowanymi (istniejącymi) z tolerancją $\pm 0,2$ %.

- Rzędne wysokościowe nawierzchni
Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi (istniejącymi), mierzonymi co 100m, nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- Ukształtowanie osi w planie
Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej (istniejącej) o więcej niż ± 5 cm.
- Grubość nawierzchni
Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej (do odtworzenia) o więcej niż ± 1 cm.
- Sprawdzanie szczelin
Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz wytycznymi inspektora nadzoru inwestorskiego.
- Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność
Sprawdzenie odbywa się w przypadkach wątpliwych i polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej nawierzchni w sposób określony w PN-S-96015 lub równoważna.

b) Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać:

a) w zakresie betonowej kostki brukowej

- aprobatę techniczną,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez inspektora nadzoru inwestorskiego,
- wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.16.4.2 PFU,

b) w zakresie innych materiałów

- sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań wykonawca przedstawia inspektor nadzoru inwestorskiego do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 30.

Tablica 30. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Zgodnie z 2.16	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Zgodnie z 2.16	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Zgodnie z 2.16	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z	Wg pktu 2.16.4.5; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm

		zatwierdzoną dokumentacją projektową i specyfikacją	
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od zatwierdzonej dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 2.16.4.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub decyzji inspektora nadzoru inwestorskiego

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 31.

Tablica 31. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
-----	-----------------------------------	--------------------

1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg PFU
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w PFU – tabela nr 26
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 2.16.4.5 niniejszej specyfikacji

c) Nawierzchnia chodnika z płyt betonowych

Płyty betonowe powinny być badane w zakresie badań pełnych i zwykłych.

Badania pełne przeprowadza producent płyt.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym odbiorze płyt, według następującego zakresu:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.16.4.2 PFU.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych.

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności jego wykonania z wymaganiami PFU i aktualnych norm. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
 - szerokości do 3 m: ± 1 cm,
 - szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z pkt. 2.16.4.5 niniejszego PFU oraz zatwierdzoną dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 2.16.4.5 niniejszego PFU.

Sprawdzenie konstrukcji chodnika przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 200 m² chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

Sprawdzenie równości chodnika przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 1 cm.

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m² chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

d)Krawężniki betonowe.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami pkt. 2.16.4.2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt. 2.16.4.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.16.4.2.

W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 0 niniejszego PFU.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z zatwierdzoną dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- Równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Zagęszczenie ław.
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

e)Obrzeża betonowe

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań inspektorowi nadzoru inwestorskiego do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami pkt. 2.16.4.2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami pkt. 2.16.4.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.16.4.2.

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 2.16.4.5,

- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 2.16.4.5,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5., przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

2.16.4.7. Obmiar.

Roboty drogowe - podbudowy realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót drogowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót drogowych w zakresie podbudów będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Roboty drogowe realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót drogowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót drogowych w zakresie nawierzchni będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Dla robót drogowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

2.16.4.8. Odbiór robót.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem koryta, podsypki, podbudów należą do robót ulegających zakryciu.

2.16.4.9. Podstawa płatności.

Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót drogowych oraz innych robót związanych z robotami drogowymi.

Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w umowie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w umowie w zakresie wykonania warstwy podsypkowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w umowie w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w umowie w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego oraz z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w umowie w zakresie wykonania nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w umowie w zakresie wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w umowie w zakresie wykonania nawierzchni z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża lub podbudowy,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w umowie w zakresie osadzenia krawężników betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie krawężników i innych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy (betonowej lub żwirowej),
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w umowie w zakresie osadzenia obrzeży betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

2.16.4.10. Przepisy związane.

1. WTWiO Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
2. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
3. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
4. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

2.16.5. Roboty kanalizacyjne oraz w zakresie oczyszczalni ścieków

Określenia podstawowe

Sieć kanalizacyjna - Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studni kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków.

Kanalizacja grawitacyjna - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Przepompownia ścieków - Obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

Kanalizacja ciśnieniowa - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.

Komora kanalizacyjna - Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta - Koryto przepływowe w dnie studni kanalizacyjnej.

Urządzenia kanalizacyjne - sieć kanalizacyjna oraz urządzenia służące do oczyszczania ścieków.

Przewód kanalizacyjny - Kanał – rurociąg wraz z urządzeniami, którym w sposób grawitacyjny odprowadzane są ścieki.

Przewód tłoczny ciśnieniowy - Przewód kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje w skutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.

Podłoże naturalne - Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką - Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione - Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka - Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka - Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy - Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Powierzchnia zwilżona - Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

2.16.5.1. Wymagania materiałowe

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są m.in.:

- rury ciśnieniowe z PEHD i PEHDRC,
- kształtki do rur PEHD
- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PEHD,
- rury i kształtki z PVC i PP,
- rury i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9,
- elektroda IWO XF 347 lub równoważne (do łączenia elementów ze stali nierdzewnej 0H18N9)
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej,
- włazy kanałowe żeliwne typu D o nośności 40 t,
- stopnie stalowe złazowe powlekane,
- beton C12/15, beton C8/10,
- zaprawa cementowa
- piasek na podsypki,
- studnie żelbetowe oraz tworzywowe.

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych, wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne, fizyczne, biologiczne, na ścieranie, na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Parametry rur PE, PVC, PP.

Minimalne wartości określające parametry fizyko-mechaniczne rur PE, PVC, PP

(1) Rury PE:

- PEHD PE100,
- min. PN10,

- SDR17.

(2) Rury PVC:

- lite,
- rury: klasa S (8 kN/m^2 , $\text{SDR}=34$),
- medium: ścieki sanitarne
- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą spełniające wymagania PN-EN 1401-1:2009 lub równoważne.

(3) Rury PP:

- sztywność obwodowa klasy SN8,
- medium: ścieki sanitarne,
- rury kanalizacji grawitacyjnej z PP spełniające wymagania PN-EN 13476 lub równoważne.

Minimalne serie rurowe/klasy sztywności kształtek do stosowania z rurami:

Klasa sztywności rur	Minimalne serie/klasy sztywności kształtek zgodne z			Minimalna sztywność obwodowa kształtek zgodnie z	
	PN-EN 1401-1	PN-EN 1852-1	PN-EN 12666-1	PN-EN 14758-1	PN-EN 13476-2 i PN-EN 13476-3
SN 2	SDR51	S 20	SDR 33	SN 4	SN 2
SN 4	SDR 51	S 20	SDR 33	SN 4	SN 4
SN 8	SDR41	S 16	SDR 26	SN 8	SN 8
SN 16	SDR 34	S 11,2 lub S 13,3	SDR 21	-	SN 16

Jeśli jest to wymagane, to rzeczywistą sztywność obwodową kolan i trójników należy ustalić na podstawie pomiaru wykonywanego zgodnie z PN-EN ISO 13967 lub równoważnej.

UWAGA W przypadku kształtek bez korpusu (nasuwek, dwuzłaczek, redukcji, korków, itd.) nie oznacza się rzeczywistej sztywności obwodowej, gdyż o sztywności połączenia decyduje rzeczywista sztywność obwodowa rur montowanych z tymi kształtkami.

Studzienki kanalizacyjne.

a) Studzienki betonowe.

Głównymi elementami studzienek są:

- dno studni betonowej (dennica);
- kręgi betonowe;
- zwężki redukcyjne betonowe;
- pierścienie dystansowe betonowe;
- płyty pośrednie (redukcyjne) żelbetowe;
- płyty pokrywowe żelbetowe;

- włązy typu ciężkiego lub lekkiego (zależnie od lokalizacji).

Prefabrykowane elementy studzienek łączone są za pomocą uszczelek typu BS. Uszczelka BS jest uszczelką gumową, stożkową a jej konstrukcja umożliwia szybki i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Przejścia kanałów przez ściany studzienek betonowych wykonane powinny być jako szczelne uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, na fundamencie z betonu min. C15/20, gr. 20 cm.

Obsypkę studni należy wykonać ze żwirków. Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy o ile tworzą go grunty piaszczyste, piaszczysto-gliniaste lub gliniasto-piaszczyste bez grud, kamieni i innych ostrych przedmiotów. Przy gruntach ilastych, zbitych ilach gruntach nasypowych z gruzem, rurociąg należy otoczyć 20-30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni.

Zewnętrzne ściany studni należy pokrywać izolacjami przeciwwodnymi (lepikiem asfaltowym), nakładanymi w 2 warstwach. Studzienki z kręgów betonowych posadawiane w gruntach nawodnionych należy zabezpieczyć od zewnątrz dodatkowo poprzez obłożenie studni gliną plastyczną.

Stosować kręgi z wmontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi ze stali powlekanych. W razie ich braku, stopnie w kręgach betonowych należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych co 25 do 30 cm i odległości poziomej osi stopni 30 cm. Stosować dennice z gotowymi otworami i uszczelkami.

Studzienki tworzywowe

Jako systemowe wyposażenie sieci kanalizacji grawitacyjnej z termoplastycznych tworzyw sztucznych powinny być stosowane:

- studzienki kanalizacyjne z termoplastycznych tworzyw sztucznych PE, PP lub PVC-U:
 - a) włączowe i inspekcyjne stosowane w obszarach ruchu kołowego zgodne z PN-EN 13598-2 lub równoważną;
 - b) studzienki płytke (maksymalnie 1,25 m) do zastosowań poza drogami, zgodne z PN-EN 13598-1 lub równoważną;
- kształtki pomocnicze, zgodne z PN-EN 13598-1 lub równoważną.

Na końcach odcinków do posesji należy stosować studzienki o średnicy DN425 zakończone włazem żeliwnym kl. Min. A15. Na sieci dopuszcza się studzienki DN1000 i za zgodą Zamawiającego DN600.

Uszczelki

Uszczelki stosowane w systemach przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 681-1 lub równoważnej dla uszczelek gumowych (systemy ciśnieniowe lub bezciśnieniowe) lub PN-EN 681-2 lub równoważnej dla uszczelek z elastomerów termoplastycznych (tylko systemy bezciśnieniowe) i powinny być oznakowane jak poniżej:

- uszczelki gumowe:

WC- dostarczanie wody zimnej nieprzeznaczonej do picia, odwadnianie, kanalizacja deszczowa i sanitarna (przepływ ciągły o temperaturze do 45 °C i przepływ przerywany o temperaturze do 95 °C);

WG - (lub równoważnie WC/O) dostarczanie wody zimnej nieprzeznaczonej do picia, odwadnianie, kanalizacja deszczowa i sanitarna (przepływ ciągły o temperaturze do 45 °C i przepływ przerywany o temperaturze do 95 °C), odporne na olej,

- uszczelki z elastomerów termoplastycznych:

WT- dostarczanie wody zimnej nieprzeznaczonej do picia, odwadnianie, kanalizacja deszczowa i sanitarna (przepływ ciągły o temperaturze do 45 °C i przepływ przerywany o temperaturze do 95 °C);

WH - dostarczanie wody zimnej nieprzeznaczonej do picia, odwadnianie, kanalizacja deszczowa i sanitarna (przepływ ciągły o temperaturze do 45 °C i przepływ przerywany o temperaturze do 95 °C), odporne na olej.

Włazy kanałowe

Elementy pokrywowe (zwężki, płyty) z otworami przystosowanymi do włączów kanałowych o średnicy Ø625 mm:

- włazy zgodne z PN-EN 124:2000 lub równoważna,
- klasa wjazdu dostosowana do przewidywanych obciążeń – jednak zawsze w pasie jezdni włazy dostosowane do obciążenia min. 40 T,
- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym.

2.16.5.2. Transport

Rury można przewozić transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym, a przestrzeń ładunkowa środka transportu powinna być odpowiednio przygotowana. Sposób pakowania rur musi być każdorazowo dostosowany do rodzaju środka transportu. Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami dotyczącymi ruchu na drogach publicznych. Rury powinny być załadowane i rozładowane w sposób fachowy. Przy pracach za- i wyładunkowych oraz podczas transportu rur należy unikać uderzeń. Do przenoszenia rur należy stosować pasy parciane. Ponieważ wykluczone są jakiekolwiek obciążenia punktowe, w trakcie rozładunku nie wolno używać haków, lin stalowych, łańcuchów ani żadnych narzędzi o ostrych krawędziach.

Montaż luźnych elementów wyposażenia studzienek należy wykonać dopiero na Terenie Budowy. Do rozładunku studzienek można użyć dostępnych w handlu zawiesi studziennych, gdyż ich ukształtowanie nie powoduje uszkodzeń rur studziennych.

2.16.5.3. Składowanie.

Wyroby montowane w sieciach sanitarnych w ramach Umowy podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować i chronić w następujący sposób:

- Wyroby należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).

- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie wszystkich elementów instalacji oraz elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

2.16.5.4. Wykonanie robót

Dobór studzienek z termoplastycznych tworzyw sztucznych powinien obejmować określenie:

- wewnętrznej średnicy studzienki;
- właściwości mechanicznych kinety zgodnie z PN-EN 13598-2 i 5.4.2 normy PN-C-89224:2018-03 lub równoważnej;
- sztywności obwodowej trzonu studzienki, zgodnie z 5.4.2 normy PN-C-89224:2018-03 lub równoważnej;
- wyposażenia studzienki włączowej w stopnie lub drabinki;
- klas i rozwiązania zwieńczenia;
- typów kinet w zależności od przewidywanych węzłów kanalizacyjnych oraz
- sposób wykonania połączeń z rurami kanalizacyjnymi.

W celu zdefiniowania obszaru zastosowania należy podać następujące dane:

- maksymalną głębokość posadowienia studzienki;
- maksymalną dopuszczalną głębokość wód gruntowych powyżej dna kanału;
- dopuszczalne obciążenie ruchem kołowym;
- zastosowanie pod konstrukcją budynku UD lub poza konstrukcją budynku U.

Zadaniem wykonawcy jest sprawdzenie czy zamierzone zastosowanie studzienki jest zgodne z obszarem zastosowania deklarowanym przez producenta.

Kryteria doboru części składowych studzienek

Kineta w dolnej części do wysokości połowy kanału powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału odpływowego, chyba że projekt przewiduje inaczej.

UWAGA! Określona we właściwościach mechanicznych kinet maksymalna dopuszczalna głębokość wód gruntowych powyżej dna kanału nie jest równoznaczna z odpornością studzienki na wypieranie przez wody gruntowe.

W przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej należy uwzględnić siłę wyporu i rozpatrzyć konieczność dodatkowego zakotwienia studzienki. Sposoby zabezpieczenia studzienek z termoplastycznych tworzyw sztucznych przed wyporem powinien określić producent.

Dla studzienek włączowych głębszych niż 3 m należy stosować kominy włączowe o średnicy od 800 mm do 1 000 mm.

UWAGA! Głębokie studzienki włączowe o średnicy 1 000 mm na całej głębokości spełniają powyższy warunek dla komina włączowego.

Trzony studzienek przeznaczone do stosowania w obszarach obciążonych ruchem kołowym pod jezdniami i klas obciążenia D400, pobocznymi utwardzonymi i w obrębie terenów parkingowych powinny mieć sztywności rzeczywistą SR co najmniej 2,0 kN/m².

UWAGA! W gruntach spoistych i przy głębokości powyżej 4 m dla trzonów studzienek zaleca się sztywność SR ponad 2 kN/m². Przy wypełnieniu wykopu wokół studzienki z zastosowaniem gruntów klasy od 1 do 4 trzon o sztywności SR 3 kN/m² jest wystarczający do głębokości 7 m, a o sztywności SR 4 kN/m² do głębokości 10 m.

Z uwagi na różnice konstrukcyjne każdorazowo należy się kierować zaleceniami producenta.

Stopnie złączowe lub wejścia w postaci drabiny powinny mieć wytrzymałość na przewidywane obciążenia oraz zapewniać bezpieczne i ergonomiczne wejście personelu.

Klasę wytrzymałości zwieńczenia należy dobrać do występujących obciążeń spowodowanych ruchem kołowym. Konstrukcja zwieńczenia powinna zapewniać rozłożenie tych obciążeń na grunt i minimalizację przenoszenia ich na trzon studzienki.

Ponieważ studzienki z termoplastycznych tworzyw sztucznych nie stanowią obciążenia powierzchni podłoża, nie jest wymagane stosowanie płyty fundamentowej. Mogą one być stosowane w gruntach słabonośnych bez wymiany podłoża. Dla zapewnienie równomiernego podparcia studzienki należy wówczas zastosować podsypkę piaskową na materiale geosyntetycznym.

Dobór zwieńczeń

Klasy zwieńczeń powinny być zgodne z PN-EN 124 (wszystkie części) lub równoważnej. Przy doborze zwieńczenia należy przestrzegać zaleceń producenta studzienki.

Włazy studzienek włączowych powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Powinny być usytuowane nad stopniami.

Włazy studzienek kanalizacyjnych usytuowane w jezdniach powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdów.

Układanie i łączenie - Postanowienia ogólne

Rury i kształtki z termoplastycznych tworzyw sztucznych przed montażem należy sprawdzić pod kątem spełnienia wymagań projektowych, prawidłowości oznakowania i ewentualnych uszkodzeń.

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić, czy wszystkie dostarczone wyroby odpowiadają potrzebom inwestycji oraz są wolne od zanieczyszczeń i uszkodzeń.

Inne przewody, kable itp. występujące w wykopie powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami.

Rury należy układać w wykopie tak, aby były równomiernie podparte na podsypce na całej swojej długości. Połączenia powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta.

Jeżeli jest to potrzebne do właściwego wykonania połączenia lub zapobieżenia wpływowi ciężaru własnego rury na połączenie, należy wykonać wgłębienie pod miejscem połączenia. Wgłębienie to nie powinno być większe niż konieczne do wykonania w nim poprawnego montażu połączenia. Po wykonaniu połączenia wgłębienie należy starannie zasypać i zagęścić materiałem podsypki w celu zapewnienia ciągłości podparcia rury na całej jej długości.

Podczas układania rur w gruncie uwzględnić poprawki na przemieszczenia termiczne w zależności od rodzaju połączeń, konstrukcji ścianki rury i temperatury otoczenia podczas montażu.

W przypadku rur gładkościennych o połączeniach kielichowych należy porównać temperaturę montażu z temperaturą gruntu na głębokości ułożenia rury i na tej podstawie dobrać odpowiednią głębokość montażu bosego końca rury w kielichu.

Należy przyjąć, że temperatura gruntu poniżej strefy przemarzania jest dodatnia i wynosi 7 °C:

- dla temperatury montażu wyższej od temperatury gruntu na głębokości ułożenia rury dojdzie do zmniejszenia długości rury i cofnięcia bosego końca w kielichu;
- gdy temperatura montażu jest niższa od temperatury gruntu na głębokości ułożenia rury, dojdzie do zwiększenia długości rury i przesunięcia bosego końca w stronę dna kielicha. W takim przypadku w trakcie montażu nie należy wciskać bosego końca aż do dna kielicha, lecz pozostawić około 5 do 10 mm wolnej przestrzeni.

Rury z powierzchnią profilowaną są przytrzymywane przez grunt i niemożliwa jest zmiana ich długości oraz rozsuniecie połączeń kielichowych.

Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewanych nie mają możliwości zmiany długości, jeżeli są ułożone w gruncie. Należy uwzględnić zmiany ich długości, gdy są układane swobodnie, bez obsypki gruntowej, np. w rurach osłonowych.

Montaż rurociągów grawitacyjnych rur z PVC.

a) Ogólne warunki montażu kanałów z PVC

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie).

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzonym Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

b) Łączenie rur

- Metoda łączenia

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

- Łączenie kielichowe

- Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
- Nasmarować uszczelkę i bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- Włożyć koniec bosi do kielicha.
- Wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
- Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.
- Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

UWAGA!

Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

c) Układanie przewodu na dnie wykopu.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy studniami od rzędnej niższej do wyższej. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN-EN 1610:2002 lub równoważnej.

Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.

d) Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne.

W przypadku, gdy kolektor sanitarny przebiega w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym przecisnąć rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości $l=5,0m$.

e) Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Norma PN-EN 1610:2002. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o $h = 0,2 m$.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonego folią PEHD gr. 1,5mm

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Montaż rurociągów grawitacyjnych z PP

Roboty ziemne należy wykonać podobnie jak dla rurociągów grawitacyjnych z PCV. Przewody powinny być układane na odpowiednio ukształtowanym dnie wykopu lub podsypce dolnej. Po ułożeniu przewód powinien przylegać do podłoża na co najmniej $1/4 - 1/3$ swojego obwodu ($90-120^\circ$). Podłoże powinno być przygotowywane sukcesywnie w ramach postępu robót ziemnych. Podłoże, nie powinno zawierać kamieni o ostrych krawędziach oraz kamieni większych niż 20 mm. Jeżeli w czasie wykonywania wykopu naruszono strukturę dna i są wątpliwości co do stabilności podłoża, to należy grunt rodzimy zagęścić, a gdy grunt ten jest trudny do zagęszczenia, należy go usunąć i wykonać podsypkę nadającym się do zagęszczania piaskiem lub innym materiałem gruntowym. Nie mogą być podkładane pod rury kamienie lub inne materiały, ażeby uzyskać odpowiednie ich wypoziomowanie. Nie jest dopuszczalne również układanie przewodów bezpośrednio na ławach betonowych lecz na podsypce z odpowiednio zagęszczonego piasku. W przypadkach wątpliwych oraz przy gruntach organicznych o małej nośności należy całą strefę ułożenia przewodu odizolować geotekstylami. Jeżeli jest to możliwe, łączenie rur należy wykonać obok wykopu i złączone rury opuszczać na dno wykopu. Bose końce rur powinny być wsunięte w złączki do zaznaczonej głębokości. Jeżeli nie ma zaznaczenia na całym obwodzie, tylko w jego części, to zaznaczenie powinno, po ułożeniu rury w wykopie, znajdować się w pozycji,

która byłaby widoczna z powierzchni terenu w celu określenia, czy połączenia w czasie opuszczania do wykopu nie uległy rozsunięciu.

Prawidłowo ułożony przewód w gruncie powinien być równomiernie podparty oraz nie powinien mieć nadmiernych odkształceń przekroju poprzecznego. Materiał gruntowy użyty w strefie ułożenia przewodu w czasie zagęszczania powinien mieć optymalną wilgotność. Zagęszczanie przeprowadza się warstwami nie większymi od 30cm. Najważniejsze jest przy tym dobre zagęszczenie gruntu po bokach przewodu, tzw. „podbicie pach”, przy którym może wystąpić nawet pewne odkształcenie przewodu – zmniejszenie średnicy w płaszczyźnie poziomej o 2-3%. Równocześnie należy w czasie zagęszczania usuwać szalunki (podnosić obudowę), ażeby nie dopuścić do rozluźnienia zarówno gruntu rodzimego lub powstawania pustych miejsc obok strefy ułożenia przewodu, jak i samej strefy. Zagęszczenie całej strefy ułożenia przewodu łącznie z zasypką wstępną (30cm ponad poziom rury) należy wykonywać ubijkami ręcznymi. Po wykonaniu zasypki wstępnej można użyć ubijaki wibracyjne, lecz jedynie po bokach przewodu. Można przyjąć zasadę, że wprowadzenie mechanicznego sprzętu do zagęszczania gruntu bezpośrednio ponad grzbietem rury powinno być nie wcześniej, niż wysokość zasypki wstępnej 30 cm a dla rur o średnicach większych niż DN 300 równe średnicy ułożonego przewodu.

Montaż rurociągów ciśnieniowych z PEHD.

a) Ogólne warunki montażu przewodów PEHD

Montaż przewodów z PEHD w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

W przypadku konieczności zgrzewania PE w niskich temperaturach należy okryć stanowisko do zgrzewania namiotem.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie trasy zgodnie z zatwierdzonym Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

b) Metody łączenia rur, kształtek i armatury

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

- Zgrzewanie doczołowe rur z PE

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Zgrzewanie czołowe należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypływki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyleń nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

- Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złączy. Operacja elektroizgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektroizgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złączy elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od - 5°C do +45°C.

- Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

c) Układanie przewodu na dnie wykopu.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać kierunku i spadku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

- $20 \times D$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PEHD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

d) Bloki oporowe.

W systemach ciśnieniowych należy stosować:

- bloki oporowe jako zabezpieczenie połączeń przed rozłączeniem oraz przed przemieszczeniami na skutek sił osiowych występujących w rurociągu, spowodowanych na przykład uderzeniem hydraulicznym oraz
- bloki podporowe jako zabezpieczenie rurociągów przed przemieszczeniami na skutek osiadania armatury i kształtek wykonanych z materiałów stalowych.

Bloki oporowe należy stosować na rurociągach z termoplastycznych tworzyw sztucznych o połączeniach kielichowych. Nie są one wymagane w przypadku przewodów o połączeniach zgrzewanych.

e) Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu.

Po przeprowadzeniu próby szczelności $p=1,0$ MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagałęć grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 – 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

f) Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne.

W przypadku, gdy kolektor sanitarny przebiega w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym przecisnąć rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości $l=5,0\text{m}$.

g) Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Norma PN-EN 1610:2002. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o $h = 0,2$ m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonego folią PEHD gr. 1,5mm

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

2.16.5.5. Sprawdzenie wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 2.9.6.

Szczegółowe zasady kontroli jakości.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach, ocenach technicznych i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Próby szczelności kanału kanalizacji sanitarnej tłocznej

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach, WTWiOR oraz WTWoIRTS. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, inspektora nadzoru inwestorskiego i Użytkownika.

Próby szczelności kanału kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego.

Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610:2002 lub równoważnej, WTWORTS oraz WTWOR.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

a) badanie na eksfiltrację:

- zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu

- poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
 - 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
 - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m.

b) badanie na infiltrację:

- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, inspektora nadzoru inwestorskiego i Użytkownika.

Inspekcja TV

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji kamerą kanału grawitacyjnego w celu stwierdzenia jakości wykonania sieci oraz w celu stwierdzenia braku zanieczyszczeń na skutek prowadzenia prac budowlano-montażowych, w tym budowy dróg. Wykonawca zobowiązany jest dołączyć nagranie na płytach DVD z kamerownia Zamawiającemu z pełnym opisem kamerowanych odcinków. Poszczególne nagrania winny obejmować zamknięte zlewnie kanalizacyjne, po wykonaniu zasypki wykopów i odtworzenia nawierzchni dróg. Do każdej płyty Wykonawca winien załączyć opis filmowanego zakresu kanałów wraz z opinią techniczną autora inspekcji w zakresie interpretacji stwierdzonych inspekcją ewentualnych nieprawidłowości.

Kamerowanie sieci przed zakończeniem robót towarzyszących traktowane będzie jako materiał pomocniczy wyłącznie dla potrzeb Wykonawcy. (np. dla wyeliminowania wątpliwości Wykonawcy w zakresie zagęszczania podłoża, szczelności połączeń, ale przed prowadzeniem robót odtworzeniowych nawierzchni dróg).

W kamerowaniu uczestniczyć będzie przedstawiciel Zamawiającego. Termin inspekcji Wykonawca ustali z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Wykonanie inspekcji TV nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania prób szczelności odcinków grawitacyjnych.

2.16.5.6. Obmiar.

Roboty związane z wykonaniem sieci sanitarnych, międzyobiektowych i technologicznych realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

Dla robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

2.16.5.7. Odbiór robót.

Odbiory robót należy wykonać zgodnie z pkt. 8 normy PN-C-89224:2018-03 lub równoważnie.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

2.16.5.8. Podstawa płatności.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem sieci sanitarnych. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia sieci sanitarnych oraz innych robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych w umowie obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórek i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- układanie odcinków w rurach osłonowych z zamknięciem końcówek rur osłonowych,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- przełożenie mediów,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- oznakowanie zasuw,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod montaż studni,
- montaż studni,
- montaż włączów,

- przyłączenie rurociągów,
- uzbrojenie studni
- inspekcja TV,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem obiektów technologicznych w umowie obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórek i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- wykonanie podbudowy, fundamentów i obsypki obiektów,
- montaż wyposażenia technologicznego,
- podłączenie obiektu,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- przełożenie mediów,
- próby szczelności,
- oznakowanie,
- próby, uruchomienie, rozruch,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

2.16.5.9. Przepisy prawne

Wykonawca będzie stosował się do poniższych norm:

- ATV A 127 – Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe kanałów i przewodów kanalizacyjnych.
- ATV A 161 – Obliczenia statyczne rur przeciskowych.
- PN-EN 1990:2004 – Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2010 – Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

- PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-ENV 1046:2007 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków przeznaczone do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.
- PN-EN ISO 11296-1:2011 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów w systemach grawitacyjnych.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

2.16.6. Przepompownie ścieków oraz lokalne oczyszczalnie ścieków

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania (montażu) przepompowni ścieków sanitarnych oraz budowy lokalnych oczyszczalni ścieków obejmuje:

- 1) Przepompownie ścieków:
 - montaż i posadowienie sieciowych przepompowni ścieków,
 - montaż komór armatury,
 - montaż szafki sterowniczej automatyki,
 - układanie przewodów zasilających, sterowniczych i sygnałowych,
 - podłączenie króćców wlotowych i wylotowych,
- 2) lokalne oczyszczalnie ścieków:
 - montaż i posadowienie obiektów oczyszczalni ścieków,
 - wykonanie sieci międzyobiektowych,
 - układanie przewodów zasilających, sterowniczych i sygnałowych,
 - wykonanie AKPIA i monitoringu,
 - wykonanie pozostałych obiektów.

2.16.6.1. Materiały

Materiały w zakresie technologii przepompowni ścieków zgodnie z pkt. 1.6.2. niniejszego PFU a oczyszczalni ścieków zgodnie z pkt. 1.5.2. niniejszego PFU.

2.16.6.2. Transport i składowanie prefabrykatów .

Załadunek i rozładunek

Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem). Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Transport prefabrykatów

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości materiału i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

Składowanie prefabrykatów

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo- transportowe. Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Składowanie transport i rozładunek elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

2.16.6.3. Sprzęt

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania (montażu) przepompowni ścieków należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- agregat do spawania rur stalowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- ubijak spalinowy 200kg
- urządzenia do odwodnienia wykopów (pompy, igłofiltr),
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

2.16.6.4. Transport

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- ciągnik kołowy.

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. Wyladunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu.

2.16.6.5. Wykonanie Robót

a) Zakres robót przygotowawczych.

W zakres robót przygotowawczych wchodzi następujące prace:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę,
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową,
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych,
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe),
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

b) Zakres robót zasadniczych.

Roboty zasadnicze w zakresie wykonania przepompowni ścieków oraz oczyszczalni ścieków obejmują:

- Przygotowanie podłoża pod obiekty technologiczne,
- Opuszczenie zbiorników na projektowaną głębokość,
- Uzbrojenie przepompowni oraz innych obiektów w armaturę i urządzenia,

- Ułożenie kabli zasilających i sterowniczych,
- Montaż instalacji wyrównawczej,
- Posadowienie szafek sterowniczych,
- Uzbrojenie urządzeń oraz obiektów w urządzenia automatyki i sterowania,
- Rozruch przepompowni oraz oczyszczalni ścieków,
- Montaż i wyposażenie rurociągów i armatury,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów wykonać jako przejścia szczelne.

c) Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi

Kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. Linie kablową niskiego napięcia należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać 10 cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5 mm i szerokości min. 30 cm. Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75 mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przecisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu. Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną o średnicy 50 mm długości 2,5 m mocowaną za pomocą uchwytów do słupów betonowych. Na początku i końcu linii kablowej, wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1 m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- nazwę użytkownika,
- symbol i nr ewidencyjny kabla,
- typ, przekrój i ilość żył,
- napięcie znamionowe kabla,
- rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

d) Agregaty pompowe

Silniki powinny mieć stopień ochrony min. IP68. Silniki pomp powinny w standardzie posiadać zabezpieczenie termiczne (bimetal). Elastyczne kable zasilające powinny mieć gumową izolację. Wprowadzenie kabla powinno być absolutnie wodoszczelne i zapewniać bezpieczeństwo silnika nawet w przypadku uszkodzenia kabla lub jego izolacji.

Pojedyncze żyły przewodu muszą być zacynowane i ułożone w żywicy lanej. Dławik kabla powinien zapewniać prosty i szybki montaż i demontaż oraz odłączenie pompy i jej swobodny transport bez przewodu zasilającego.

e) Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji przepompowni. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej. W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy powinien być poprowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do szyny PE rozdzielnicznej przepompowni. Ochronę przeciwprzepięciową dla ZK-P i WLZ zapewniają odgromniki zabudowane na zmodernizowanych słupach linii napowietrznych, od których wyprowadzono przyłącze kablowe oraz odgromniki, ochronniki i elementy tłumiące zamontowane w szafie rozdzielczej i sterowniczej.

f) Wymagania szczegółowe w zakresie monitoringu i wizualizacji

i. Rozbudowa istniejącego systemu monitoringu i wizualizacji w Centralnej Dyspozytorni na oczyszczalni ścieków w Osiecznej

Monitoring wszystkich obiektów wchodzących w zakres zadania należy zrealizować poprzez rozbudowę istniejącego systemu monitoringu, a wizualizację należy wykonać na istniejącej stacji bazowej (serwerze) umieszczonej w Centrum Dyspozytorskim. Niedopuszczalne jest gromadzenie danych na serwerze zewnętrznym. Oprogramowanie wizualizacyjne modernizowanych obiektów musi być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu monitoringu o nowo włączane obiekty należy zrealizować poprzez naniesienie ich na istniejącej mapie synoptycznej rozbudowywanej aplikacji SCADA. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący u Użytkownika licencjonowany system sterowania i monitoringu w oparciu o technologię GPRS ze stałą adresacją IP obiektów chronionych systemem APN, nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch lub więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na bezpieczeństwo eksploatowanych rozproszonych obiektów wodno-ściekowych oraz kosztów z tym związanych.

Istniejący system posiada odpowiednią ilość zmiennych i nie jest wymagane dokupienie kolejnych zmiennych. Zamawiający posiada aktualną licencję oraz umowę z firmą Hydro-Partner Sp. z o.o. na utrzymanie systemu monitoringu i wizualizacji obiektów wod-kan.

ii. Podstawowe wymagania dla systemie monitoringu

System monitoringu ma składać się z dwóch podstawowych elementów:

- obiekt zdalny (przepompownia ścieków, obiekty w ramach lokalnej oczyszczalni ścieków) – wyposażony w moduł telemetryczny GSM/GPRS, który zawiera sterownik PLC z wyświetlaczem LCD oraz modem komunikacyjny do transmisji pakietowej danych,
- obiekt lokalny – istniejące Centrum Dyspozytorskie, mieszczące się w siedzibie eksploatatora na oczyszczalni ścieków w Osiecznej.

Informacje o stanach obiektu są przesyłane za pomocą GPRS (usługa pakietowej transmisji danych) do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca jest zainstalowana w siedzibie eksploatatora.

System wizualizacji powinien się składać z:

- głównego okna synoptycznego,
- okna szczegółowego urządzenia/obiektu.

Główne okno synoptyczne

- Główne okno synoptyczne (okno startowe) musi umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów. Operator musi mieć możliwość wyboru organizacji widoku obiektów pod kątem procesu technologicznego (powiązań, relacji pomiędzy obiektami) lub lokalizacji obiektów na podkładzie mapy. W tym celu wymagana jest aby system wizualizacji obsługiwał serwery WMS (Web Map Service np. OpenStreetMap, Geoportal lub inny). Aktualizacja podkładu obiektów na mapie powinna być możliwa w trybie online lub offline. W celu szybkiej analizy stanu monitorowanych obiektów bez konieczności przełączania poszczególnych okien szczegółowych obiektów wyświetlane obiekty na mapie synoptycznej lub technologicznej powinny zawierać podstawowe, najważniejsze informacje o obiekcie przedstawione w sposób graficzny (np. pracę, awarię, gotowość, odstawienie urządzenia, aktualny poziom w zbiorniku, itd.).
- Okno startowe musi być wyposażone w pasek menu bocznego gdzie znajdują się wszystkie monitorowane obiekty. Okno należy wyposażać w pasek wyszukiwania po nazwie obiektu. Przy każdym polu powinien znaleźć się przycisk wycentrowania mapy na danym obiekcie. Dodatkowo pole z nazwą obiektu musi zmieniać kolor wraz ze zmianą statusu obiektu:
 - brak koloru, podświetlenia - gotowość urządzenia/obiektu,
 - kolor zielony sygnalizuje pracę urządzenia/obiektu,
 - kolor czerwony sygnalizuje awarię urządzenia/obiektu,
 - kolor pomarańczowy sygnalizuje, że obiekt nadal pozostaje w statusie awarii, ale awarię potwierdził użytkownik systemu wizualizacji.
- Obszar alarmów bieżących, w tym obszarze okna startowego należy umieścić w formie tabeli informacje o alarmach występujących na wszystkich monitorowanych obiektach. Należy wyświetlać w tabeli następujące informacje:
 - data i godzina wystąpienia alarmu,
 - nazwę obiektu,
 - opis (rodzaj) alarmu,
 - data ustąpienia alarmu,
 - datę i godzinę potwierdzenia alarmu przez użytkownika,
 - nazwę użytkownika potwierdzającego alarm.

Okno alarmów bieżących powinno dodatkowo umożliwiać sortowanie alarmów, indywidualne i grupowe potwierdzanie alarmów oraz powiększenie okna alarmów bieżących do całej strony.

- Obszar ostatnio dodanych notatek do urządzeń/obiektów. Każde urządzenie/obiekt pozwala w oknie szczegółowym obiektu dodać indywidualnej notatki, informacji o obiekcie. W oknie startowym należy umieścić listę ostatnio dodanych notatek. Lista powinna zawierać informację o nazwie obiektu, data i godzina dodania, użytkownik który dodał notatkę oraz treść notatki.
- Z poziomu okna startowego, jak i okien obiektowych użytkownik powinien mieć możliwość wylogowania. Użytkownik z najwyższymi uprawnieniami administratora musi mieć możliwość dostępu do panelu zarządzania kontami użytkowników.

W panelu tym musi być możliwość dodania/usunięcia konta oraz czasowej dezaktywacji/aktywacji konta. Ustawienia poziomu dostępu dla poszczególnych kont, resetowania haseł dostępu dla istniejących kont.

- W celu poprawienia ergonomii systemu wizualizacji system wizualizacji należy wyposażać w możliwość przełączenia obrazu systemu wizualizacji z pracy na jasnym tle i pracy na ciemnym tle (dark mode). Ustawienia te można na stałe przypisać do poszczególnego konta użytkownika.

Ekran szczegółowy urządzenia/obiektu

Ekran szczegółowy powinien zawierać wszystkie dane dotyczące danego urządzenia/obiektu. Ekran szczegółowy w zależności od uprawnień danego operatora musi umożliwiać zdalne załączenie, wyłączenie, odstawienie urządzeń, zmianę nastaw lub poziomów. Ekran szczegółowy powinien zawierać kilka obszarów:

- Nagłówek ekranu z nazwą obiektu,
- Pasek z bocznym menu, wygląd paska i funkcjonalność jak w głównym oknie synoptycznym, pozwala na przechodzenie pomiędzy ekranami szczegółowymi obiektów bez wracania na mapę w oknie startowym,
- Obszar informacyjny, zawierać powinien informacje o stanie komunikacji, ostatniej aktualizacji danych, sile sygnału GSM. Okno należy wyposażać w przycisk wymuszający przesył aktualnych danych z obiektu,
- Aktywny model 3D urządzenia/obiektu. W tym celu system wizualizacji musi umożliwiać obsługę plików glTF. Aktywne modele 3D odwzorowują realny model urządzenia/obiektu, pozwalają na zdalne zapoznanie obsługi z różnymi typami obiektów. Elementy grafiki 3D poprzez zmianę koloru danego urządzenia powinny sygnalizować pracę, awarię, odstawienie danego urządzenia bądź grupy urządzeń,
- Obszar raportów, musi umożliwić użytkownikowi łatwe sporządzenie raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili musi być możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia,
- Obszar wykresu bieżącego. Muszą się w nim znaleźć wykresy przedstawiający pracę poszczególnych urządzeń, poziomów w zbiornikach z ostatnich 6 godzin, przepływy,
- Ważną funkcję, która musi posiadać system wizualizacji jest możliwość przypisania dowolnych plików danych do dodanego urządzenia/obiektu (schematów technologicznych i elektrycznych, kart katalogowych, galerii zdjęć obiektu).

Dodatkowo w oknie szczegółowym obiektu powinny się znaleźć przyciski dodawania notatek, informacji o danym obiekcie. Dana notatkę będzie mógł usunąć tylko użytkownik, który ją dodał.

Dodatkowe wymagania stawiane systemowi monitoringu i wizualizacji

System monitoringu i wizualizacji musi posiadać dodatkowo następujące funkcje:

- **Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy/mieszadła, załączenie dmuchawy, otwarcie drzwi rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, alarm suchobiegu, 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 (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

- **Wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami:** data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.
- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać przypisanie odpowiedniej kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami (np. zdalnego załączenia pompy lub zdalnej zmiany poziomów pracy).
- **Funkcja alarmów historycznych** – ma umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny,), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w bazie danych systemu i powinna być możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, ponieważ zostanie on przywołany przez system w momencie awarii na którymś z monitorowanych obiektów.
- **Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać 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 MS Excel lub równoważny.
- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych z obiektu.
- **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system powinien umożliwiać rozbrowienie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki lub funkcji rozbrowienia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrowienia obiektu nie są 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** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrowieniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.
- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-optycznej** z poziomu stacji monitorującej.
- **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.
- **Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).
- **Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca oraz innych urządzeń na oczyszczalniach ścieków.
- **Zdalne załączanie/wyłączanie urządzeń.**
- **Zdalne rewersyjne załączanie urządzeń na czas 5 sekund (opcjonalnie)**

- **Funkcja odłączenia/podłączenia pompy na przepompowni** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy zestawu, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie i nie jest odłączona w systemie pompowni
- **Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pompowni** – istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego.
- **Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub większej ilości pomp** – funkcja niezbędna w przypadku wartości zabezpieczenia prądowego w złączu kablowym na przepompowni, dobranego dla pracy tylko jednej pompy
- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załączyć pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.
- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii pomp, prądu w okresie ostatnich 1, 3, 6, 12 godzin.
- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu urządzeń, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.
- **Trendy historyczne** – możliwość wyświetlenia kilku wykresów poziomu na jednym ekranie z różnych przepompowni/oczyszczalni – przegląd pracy sieci kanalizacyjnej.
- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja PLANER** (planowanie działań serwisowych)
- **Funkcja zgłaszania błędów programowych / sugestii poprawy funkcjonalności systemu monitoringu z poziomu oprogramowania.**
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu postoju wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego natężenia prądu wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej
- **SMS** - Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu.
- **Wiadomości tekstowe** - Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości tekstowych pod wskazany adres e-mail lub na komunikator Messenger momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu.
- **Dostawca monitoringu musi zapewnić usługę call center** - wsparcia technicznego min w godzinach od 7:00 do 22:00, 7 dni w tygodniu. Czas reakcji na zgłoszenie maksymalnie 2 godziny.

iii. Minimalne wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS⁴

a) Obudowa rozdzielnic:

- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 66, współczynnika udarowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV,
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
 - kontrolki:
 - poprawności zasilania,
 - awarii ogólnej,
 - awarii pompy nr 1,
 - awarii pompy nr 2,
 - pracy pompy nr 1,
 - pracy pompy nr 2;
 - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,
 - przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatem),
 - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
 - stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenie alarmu),
 - woltomierz z wybierakiem,
 - amperomierz dla pompy nr 1,
 - amperomierz dla pompy nr 2,
 - licznik czasu pracy dla pompy nr 1,
 - licznik czasu pracy dla pompy nr 2,
 - panel operatorski HMI,
- o wymiarach minimum: 800(wysokość) x 600(szerokość) x 300(głębokość),
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, cokol odporny na promieniowanie UV.

b) Urządzenia elektryczne:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA, dobrany do prądu pomp
- wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze
- gniazdo serwisowe 230VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy $\geq 5,5$ kW rozruch za pomocą układu softstart / gwiazda-trójkąt
- dla pomp o mocy $\leq 5,0$ kW rozruch bezpośredni
- zasilacz buforowy 24 VDC min. 1,8A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnic sterowniczej
- wewnętrzne oświetlenie rozdzielnic – świetlówka 8W

⁴ Wymagania dla pozostałych rozdzielnic na oczyszczalniach ścieków należy przyjąć poprzez analogię

- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H₂O wraz z dwoma pływakami (suchobiegi i poziom alarmowy)
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat
- ogranicznik przepięć klasy B+C
- gniazdo 400VAC z wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym
- gniazdo 24VAC z wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym
- automat zmierzchowy

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze przepompowni ścieków muszą posiadać oznakowanie CE.

- c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):
- Wejścia (24VDC):
 - tryb pracy automatycznej pompowni
 - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
 - potwierdzenie pracy pompy nr 1
 - potwierdzenie pracy pompy nr 2
 - awaria pompy nr 1 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - awaria pompy nr 2 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - kontrola otwarcia drzwi
 - kontrola otwarcia wjazdu pompowni
 - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
 - kontrola poziomu alarmowego (przelania) – pływak
 - kontrola rozbrojenia stacyjki
 - wejścia analogowe (4...20mA):
 - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
 - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
 - Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
 - załączanie pompy nr 1
 - załączenie pompy nr 2
 - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
 - załączenie rewersyjne pompy nr 1 (opcjonalnie)
 - załączenie rewersyjne pompy nr 2 (opcjonalnie)
 - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej (opcjonalnie)
- d) Wyposażenie i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:
- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
 - zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
 - 16 wejść binarnych
 - 16 wyjść binarnych
 - 4 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA
 - komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE

- wejścia licznikowe
 - kontrolki:
 - zasilania sterownika
 - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
 - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
 - nie zalogowany
 - zalogowany
 - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
 - logowanie do sieci GPRS
 - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
 - brak lub zablokowana karta SIM
 - aktywności portu szeregowego sterownika
 - stopień ochrony IP40
 - temperatura pracy: -20° C...50° C
 - wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
 - moduł GSM/GPRS/EDGE
 - napięcie zasilania 24VDC
 - gniazdo antenowe
 - gniazdo karty SIM
 - pomiar temperatury wewnątrz sterownika
- e) Wymagania modułu telemetrycznego:
- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS (ORANGE, PLUS) 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 – oczyszczalni lokalne na podstawie sygnału z sond, przepływomierzy i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora
 - sterowanie pracą obiektu – przepompowni/oczyszczalni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
 - podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni/oczyszczalni:
 - brak karty SIM
 - poprawność PIN karty SIM
 - błędny PIN karty SIM
 - zalogowanie do sieci GSM
 - zalogowanie do sieci GPRS
 - wejścia i wyjścia sterownika
 - aktualny poziom ścieków w zbiornikach
 - ustawiony poziom załączenia pomp
 - ustawiony poziom wyłączenia pomp
 - ustawiony poziom dołączenia drugiej pompy
 - liczba załączeń każdej z pomp oraz urządzeń na oczyszczalni
 - liczba godzin pracy każdej z pomp oraz urządzeń na oczyszczalni
 - prąd pobierany przez pompy i inne urządzenia
 - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach
 - zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:

- poziomu załączenia pomp
 - poziomu wyłączenia pomp
 - poziomu dołączenia drugiej pompy
 - zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
 - zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego
- prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
 - każdego urządzenia
 - zasilania
 - wystąpieniu poziomu suchobiegu
 - wystąpieniu poziomu przelewu
 - błędnym podłączeniu pływaków
 - sondy hydrostatycznej
 - włamaniu
- 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 (opcja)
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp
- pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in. (OPCJA):
 - pobieranej mocy
 - zużytej energii
 - napięcia na poszczególnych fazach
- możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centrali alarmowej

PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI OKREŚLONY I ZGODNY Z TRYBEM PRACY MODUŁU MODBUS RTU

- f) Rozdzielnica zasilająco-sterownicza pomp zapewnia:
- naprzemienną pracę pomp,
 - automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy,
 - kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
 - funkcje 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,
 - kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu.
- g) Rozdzielnica zasilająco-sterownicza innych urządzeń zapewnia:
- automatyczne przełączenie urządzeń w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy,
 - funkcje zgodne z instrukcją eksploatacji,
 - kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu.

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza spełnia zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC lub równoważne..

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza spełnia zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD lub równoważne.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia wykonawca. Powyższe wymagania należy ująć w cenie ofertowej.

Sterowanie urządzeniami należy oprzeć na systemie hierarchicznym, podzielonym na następujące stopnie:

- sterowanie lokalne – jest możliwe wyłącznie z panelu operatorskiego umieszczonego bezpośrednio na obiekcie sterowania,
- sterowanie zdalne z poziomu wizualizacji SCADA przez Operatora,
- tryb automatyczny,
- tryb ręczny.

Obsługa lokalna panela operatorskiego ma spełniać następujące wymagania:

- umożliwiać podgląd parametrów obiektu, każdego z osobna i zbiorczego,
- zapewniać możliwość sterowania napędami,
- umożliwiać zmianę progów, parametrów sterowania obiektem (dla administratora),
- licznik pracy pompy, awarii, załączeń pompy (dla administratora kasowanie liczników),
- udostępniać informację o pojawiających się aktualnie stanach, nieprawidłowościach i awariach oraz udostępniać dostęp do historii ich występowania z określeniem dokładnej daty i godziny,
- prezentować informacje z systemu kontroli dostępu – wejście na obiekt po wpisaniu kodu dostępu,
- kody dostępu zróżnicowane dla Administratora i dla Operatora obiektu.

Obowiązkowym wcześniejszym ustaleniom przed przystąpieniem do prac podlegają:

- Algorytmy, sposób działania obiektu,
- Dostępne tryby pracy,
- Wygląd ekranów w każdej wizualizacji,
- Sposób raportowania i archiwizowania danych,
- Sposób wysyłania komend alarmowych i potwierdzeń,
- Ilość i rodzaj przesyłanych sygnałów – z urządzeń i czujników do systemu PLC oraz do systemu SCADA.

W trakcie pisania oprogramowania Wykonawca może korzystać tylko z programów, na które Zamawiający posiada licencje lub z darmowych. W przypadku wykorzystania oprogramowania, na które Zamawiający nie posiada licencji, należy dostarczyć Zamawiającemu licencje na oprogramowanie umożliwiające serwis i obsługę całego stworzonego oprogramowania. Zamawiający po zakończeniu zadania, musi mieć pełny dostęp do stworzonego oprogramowania (kodów źródłowych), poprzez serwis i obsługę, możliwość zmian wszystkich parametrów, pełną kontrolę nad wizualizacją SCADA, wszystkimi sterownikami, radiomodemami i przełącznikami przy pomocy posiadanego oprogramowania, lub dostarczyć oprogramowanie, bądź aktualizacji.

Należy obowiązkowo przeszkolić pracowników Zamawiającego z zakresu serwisu i obsługi całego stworzonego oprogramowania.

iv. Wymagania dla innych urządzeń:

a) Sonda hydrostatyczna

- dedykowana do pomiaru poziomu ścieków,
- zakres pomiarowy 0–4m,
- długość kabla min. 15m,
- pomiar analogowy 4..20 mA,
- wyposażona w ucho montażowe,
- Sondę należy powiesić na linie z materiału nierdzewnego,
- Z dedykowanym kablem do ścieków.

b) Pływakowe sygnalizatory poziomu

- dedykowany do przepompowni ścieków;
- zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- kabel odporny chemicznie;
- zabezpieczenie przed poziomem max. i min.

c) Błyskowa lampa zewnętrzna – sygnalizująca awarię na przepompowni;

d) Lampa za zewnątrz

- Sterowana zegarem astronomicznym i ze zmierzchówką;
- Montowana na maszcie.

Wytyczne montażowe AKPIA:

- a) Wszystkie prace wynikających z realizacji obiektu leżą po stronie Wykonawcy,
- b) Przed przystąpieniem do realizacji wszystkie prace należy uzgodnić z Zamawiającym,
- c) Na rurach z tworzywa sztucznego zamontować pierścienie z połączeniem wyrównawczym połączonym do głównej szyny uziemiającej,
- d) Wszelkie mocowania ze stali kwasoodpornej,
- e) Po wykonaniu prac montażowych i wykonaniu rozruchu elementy wrażliwe na niską temperaturę należy zaizolować.,
- f) Wykonawca po zakończeniu prac musi przeprowadzić pomiary elektryczne zgodnie z normą *PN-IEC 60364-6-61 – 2000r. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze lub równoważna. Zestawienie pomiarów przekazać protokolarnie Zamawiającemu wraz z instrukcjami obsługi i eksploatacji obiektu z uwzględnieniem czasookresów czyszczenia oraz konserwacji,
- g) Wszystkie urządzenia zastosowane muszą być zgodne (zunifikowane) co do typu i producenta.

- h) Linie kablową pomiędzy przyłączem, a szafą sterowniczą układać w ziemi w rurach osłonowych karbowych typu DVR zgodnie z N-SEP-E-004,
- i) Opracować mapkę powykonawczą tras kablowych,
- j) Kable zasilające i AKPiA należy prowadzić oddzielnymi trasami zachowując minimalną odległość 5cm,
- k) Szafę należy ustawić tak, aby użytkownik miał swobodny dostęp do aparatury, możliwość otwarcia drzwi w pełnym zakresie,
- l) Połączenie pomiędzy studnią, a wnętrzem szafy wykonać szczelnie, aby uniemożliwić przedostawanie się żrących gazów do wnętrza szafy,
- m) Niedopuszczalne jest wprowadzanie dwóch lub większej ilości kabli w jeden dławik.
- n) Wszelkie otworowania wykonane w malowanych częściach szafy zabezpieczyć farbą antykorozyjną.
- o) W czasie testów oprogramowania należy zapewnić nieprzerwane działanie pozostałych przepompowni.
- p) Urządzenia montowane wewnątrz szafy (w tym okablowanie) muszą być opisane.
- q) Zastosować pełną adresację dla kabli i przewodów, oznaczyć rok położenia, właściciela, kierunki z podaniem źródła i celu. Oznaczenia z podaniem źródła i celu wymagają także pojedyncze żyły kabli oraz przewodów.
- r) Mocowanie przewodów wykonać czarnymi opaskami odpornymi na UV i gazy występujące na przepompowni.
- s) Należy w sposób możliwie skuteczny separować okablowanie zasilające (powyżej 60V) od sygnałowego (poniżej 60V).
- t) Wszystkie kable pomiarowe w wykonaniu ekranowanym.
- u) Trasy kablowe łączące szafkę z obiektem należy wykonać przy pomocy rur osłonowych karbowych typu DVR.
- v) Zakończenia rur osłonowych zabezpieczyć masą uszczelniającą.
- w) Przepusty przez fundamenty należy uszczelnić.
- x) Rury osłonowe z kablami układać w ziemi w wykopach kablowych o głębokości 0,8 m i szerokościach 0,2 m, na 10 cm warstwie podsypki z piasku. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z projektowanymi instalacjami podziemnymi zachować minimalne odległości wzajemne poziome i pionowe, zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004. Przy równoległym prowadzeniu kabli w jednym wykopie, zachować minimalne odległości pomiędzy poszczególnymi kablami zgodnie z normą. Ułożone w wykopie kable oznakować opaskami adresowymi w odstępach co 10m oraz przy wprowadzaniu do, przepustów kablowych oraz urządzeń elektrycznych. Opaski winny zawierać nr obwodu (nr kabla), typ i przekrój kabla, rok budowy linii kablowej oraz informacje o właścicielu i kierunku (źródło-cel). Kable przykryć 10 cm warstwą piasku + 15 cm warstwą gruntu rodzimego bez gruzu i kamieni, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Zasypaną ziemię ubijać warstwami. Przekazać protokołu z zagęszczenia.

- y) Przepusty kablowe wykonać z materiałów niepalnych, odpornych na uszkodzenia mechaniczne, substancje chemiczne i działanie łuku elektrycznego.
- z) Rury karbowane użyte na przeprowadzenie kabli przez przepusty należy dobrać do działających sił ściskających, jakie będą działały po ułożeniu.
- aa) W sytuacji niewystarczającej ilości zmiennych w systemie SCADA, należy je dokupić oraz uaktualnić do najnowszej wersji na 30 dni przed ostatecznym odbiorem przepompowni.
- bb) Połączenie wtyków antenowych należy zabezpieczyć taśmą samowulkanizującą.
- cc) Dane dotyczące anteny zgodnie z pozwoleniem radiowym.
- dd) Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń.
- ee) wykonać instalacje uziemiającą
 - uziom otokowy wykonać z taśmy FeZn 40x5,
 - uziom pionowy wykonany z uziomu wbijanego ze stali ocynkowanej,
 - zabezpieczyć antykorozyjnie,
 - uzyskana rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż 10Ω ,
 - wykonać złącze kontrolne instalacji uziemiającej w sposób umożliwiający rozłączenie i dokonanie pomiarów.
- ff) oznakować wszystkie aparaty w szafie, tak aby nie zasłaniać danych oraz opisy dać na elementy stałe.
- gg) Funkcjonalność istniejącego systemu musi być zachowana.
- hh) Wszystkie prace muszą być wcześniej zaakceptowane przez Zamawiającego – komunikacja sposób przesyłania danych oraz ilość przesyłanych danych itp, wygląd i funkcjonalność wizualizacji SCADA oraz ilość zmiennych zdarzeń itp., wygląd i funkcjonalność paneli operatorskich, funkcjonalność i sposoby realizacji programów na sterownikach kompaktowych, wszystkie algorytmy pracy.

WYTYCZNE DODATKOWE:

- a) Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oprogramowania, która winna zawierać:
 - wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
 - przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach–kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania,
 - spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
 - całą powykonawczą dokumentacją elektryczną w wersji elektronicznej PDF z możliwością wyszukiwania we wszystkich plikach.

- b) Należy obowiązkowo przeprowadzić szkolenia z obsługi i eksploatacji osób wyznaczonych przez Zamawiającego.
- c) W trakcie pisania oprogramowania Wykonawca może korzystać tylko z programów, na które Zamawiający posiada licencje lub z darmowych. W przypadku wykorzystania oprogramowania na które Zamawiający nie posiada licencji, należy dostarczyć Zamawiającemu licencje na oprogramowania umożliwiające serwis i obsługę całego stworzonego oprogramowania.
- d) Zamawiający po zakończeniu zadania, musi mieć pełny dostęp do stworzonego oprogramowania (kodów źródłowych), poprzez serwis i obsługę, możliwość zmian wszystkich parametrów, pełną kontrolę nad wizualizacją SCADA, wszystkimi sterownikami, radiomodemami i przełącznikami przy pomocy posiadanego oprogramowania, lub dostarczyć oprogramowanie, bądź aktualizacji.
- e) Kable wewnątrz szaf i skrzynek wyposażone w etykiety adresowe w sposób trwały. Adres na etykiecie powinien zawierać informację o miejscu wpięcia przewodu na zacisk i miejscu podłączenie drugiego końca kabla.
- f) Funkcjonalność istniejącego systemu musi być zachowana.
- g) Wykonawca przeniesie prawa autorskie na Zamawiającego w zakresie wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach-kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania.

2.16.6.6. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm, ocen technicznych lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 2.9.6 niniejszego PFU.

Szczegółowe zasady kontroli robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi PFU oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Próby szczelności komory przepompowni wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 lub równoważną. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, inspektora nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego.

Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia ułożonych w ziemi

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia linii kablowych,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,

- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu kablowego
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, fundamentów,
- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- wartość rezystancji uziemienia słupów,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

Badania i pomiary Złącza Kablowo-Pomiarowego

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń układu pomiarowego,
- prawidłowość połączeń układu SZR,
- prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- dokręcenie zacisków końcówek kablowych zasilania i WLZ,
- prawidłowość połączeń instalacji uziemiających,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń,
- rezystancję izolację złącza i skrzynki pomiarowej,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej złącza kablowego i skrzynki pomiarowej,
- rezystancję uziemienia,
- funkcjonalność działania łączników.

Badania i pomiary Szafy Rozdzielczej i Sterowniczej

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,

- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- nastawy zabezpieczeń,
- prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- opis czoła rozdzielnicy,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- rezystancję izolację rozdzielnicy głównej i szafek sterowniczych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej szafek sterowniczych.

2.16.6.7. Obmiar Robót

Roboty związane z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych/oczyszczalni ścieków realizowane w ramach niniejszego Umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych/oczyszczalni ścieków będzie zawarta w scalonych cenach zamkniętego elementu robót przepompowni/oczyszczalni wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z umową.

2.16.6.8. Odbiór Robót

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (PFU). Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Warunki szczegółowe

Roboty konstrukcyjne związane z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych należą do robót ulegających zakryciu.

a) Odbiór Częściowy.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletność DTR i świadectw producenta.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, inspektora nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

b) Odbiór Końcowy

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- zatwierdzona Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- protokół rozruchu przepompowni/oczyszczalni,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Odbiór końcowy, powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, inspektora nadzoru inwestorskiego i Zamawiającego oraz potwierdzony właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

2.16.6.9. Podstawa płatności

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem przepompowni ścieków sanitarnych/oczyszczalni ścieków. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia przepompowni ścieków sanitarnych/oczyszczalni ścieków oraz innych robót związanych z nimi. Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem (montażem) przepompowni ścieków sanitarnych oraz obiektów na oczyszczalni ścieków w umowie obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- montaż elementów prefabrykowanych,
- wykonanie niezbędnych robót betonowych i konstrukcyjnych,
- montaż wyposażenia,
- montaż włazów,
- wykonanie stopy pod żurawik słupowy,
- zakup żurawików przenośnych,
- montaż komory zasuw wraz z wyposażeniem,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- posadowienie szafek sterowniczych,
- ułożenie kabli zasilających, sterowniczych i sygnałowych,
- wyposażenie w układy automatyki, sterowania i zdalnego przesyłania danych,
- przygotowanie i uruchomienie urządzeń,
- wykonanie oświetlenia terenu,
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- wykonanie rozruchów,
- Wykonanie wszelkich innych prac niezbędnych do realizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.16.6.10. Przepisy związane

- WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB
- PN-E-01002:1997 - Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody
- PN-EN IEC 60598-1:2021-07 - Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

2.16.7. Zagospodarowanie terenu i zieleni

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania zagospodarowania terenu obejmuje:

- zagospodarowanie przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków,
- odtworzenia terenu.

2.16.7.1. Materiał.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wokół terenu przepompowni ścieków oraz LOŚ należy wykonać ogrodzenie z siatki stalowej powlekanej na cokole⁵. Wysokość ogrodzenia min. $h=2,0\text{m}$. Cokół wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych. W ogrodzeniu zaprojektować i wykonać bramę wjazdową dwuskrzydłową o szerokości 3,5m. Przewidzieć także furtkę.

Teren utwardzić kostką betonową grubości 8 cm na podbudowie: podsypka piaskowa grubości 15 cm, podkład z betonu C8/10 grubości 12 cm, podsypka cementowo-piaskowa 1:3 grubości 3 cm.

Zaprojektować i wykonać oświetlenie terenu przepompowni ścieków jednym punktem oświetleniowym - lampa metalohalogenowa min. 150W na słupie oświetleniowym stalowym ocynkowanym z fundamentem o wysokości od terenu 4 m. Zasilanie i sterowanie oświetleniem z szafy sterowniczej przepompowni. Ilość punktów oświetleniowych na LOŚ zapewniająca prawidłowe oświetlenie całego terenu.

2.16.7.2. Sprzęt.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót związanych z wykonaniem trawników i nasadzeń należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego, sprzęt:

- glebogryzarka, pług, kultywator, brona,
- brona rotacyjna, gładki walec do stabilizacji trawnika,
- kosiarka do trawników,
- świder glebowy do wykonania dołów pod nasadzenia,
- opryskiwacz plecakowy do zabezpieczania sadzonek,
- małe narzędzia ręczne.

⁵ Przy lokalizacji przepompowni w pasie drogowym gdzie nie ma możliwości wykonania ogrodzenia terenu dopuszcza się za zgodą Zamawiającego brak wykonania zagospodarowania w tym zakresie.

2.16.7.3. Transport.

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 PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały będące przedmiotem niniejszych WW można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

2.16.7.4. Wykonanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami umowy oraz wytycznymi niniejszego PFU

2.16.7.5. Kontrola jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm, ocen technicznych lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

2.16.7.6. Obmiar.

Roboty związane z wykonaniem zieleni oraz zagospodarowania terenu realizowane w ramach niniejszego umowy nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z realizacją zagospodarowania terenu będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen.

Dla robót związanych z realizacją zagospodarowania terenu nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

2.16.7.7. Odbiór robót.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru inwestorskiego do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

2.16.7.8. Podstawa płatności.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z realizacją zagospodarowania terenu. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową wykazu cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót związanych z realizacją zieleni oraz innych robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową wykazu cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena składowa wykonania robót.

Cena składowa wykonania robót związanych z realizacją zieleni w umowie w zakresie wykonania zagospodarowania terenu obiektów towarzyszących obejmuje:

- wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie robót i montaż,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Tereny, przez które przechodzić będzie sieć kanalizacji sanitarnej Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt pozyska tymczasowo w celu wykonania robót budowlanych.

Oświadczenie o prawie do dysponowania terenem na cele budowlane pod przepompownię ścieków oraz LOŚ Zamawiający przekaze wykonawcy po podpisaniu umowy. Koszty pozyskania terenu na cele budowlane pod przepompownię ścieków i LOŚ są po stronie Zamawiającego.

2. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Realizacja zadania ma na celu zapewnienie przesyłu ścieków do oczyszczalni ścieków w celu zapewnienia ich oczyszczenia do stopnia określonego w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. Dz.U. 2019 poz. 1311).

Realizacja przedsięwzięcia jest zgodna z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Osieczna.

3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą zaprojektowane i wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami, specyfikacjami technicznymi, dokumentacją projektową, poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego, wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi urządzeń i prawem obowiązującym na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Gdziekolwiek następują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo. Poniżej zestawiono podstawowe dokumenty oraz normy związane z zakresem przeprowadzonego zamierzenia budowlanego. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1092-1:2018-08	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-1:2011	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1171:2015-12	Armatura przemysłowa. Zasuwki żeliwne
PN-EN 12266-1:2012	Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
PN-EN 12266-2:2012	Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania dodatkowe
PN-C-89224	Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) Warunki techniczne wykonania i odbioru
PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 12201-2+A1:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
PN-EN 12201-3+A1:2013-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki

PN-EN 12201-4:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen(PE) -- Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody
PN-EN 13789:2010	Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Części 1-4
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2014-04	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Metoda obliczeniowa
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN ISO 225:2010	Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki - Wymiarowanie
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 558:2017-04	Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych -- Armatura z oznaczeniem PN i klasy
PN-EN 736-1:2018-06	Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Definicje typów armatury
PN-EN 736-2:2016-06	Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Definicje elementów armatury
PN-EN 736-3:2010	Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Część 3: Definicje terminów ogólnych
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 61140:2016-07	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje (oryg.)
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
PN-HD 60364-4-443:2016-03	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 - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
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 - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-534:2016-04	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
PN-IEC 60364-5-537:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-HD 60364-5-551:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-HD 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- a) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (D. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- b) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. 93.96.437).
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 01.118.1263).
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- e) Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898 z późn. zm.).
- f) Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964)
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- h) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U. 2021 poz. 1170).
- i) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki. (Dz.U. 2021 poz. 1686).
- j) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- k) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).
- l) Rozporządzenie 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).
- m) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012, poz. 463).
- n) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609);
- o) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).
- p) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351);
- q) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r., o ochronie przyrody (t.j. 2021 r. poz. 1098, 1718),
- r) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269),
- s) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. 2021 r. poz. 779, 784, 1648, 2151),
- t) Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (t.j. Dz.U. 2017 poz. 1121),
- u) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (t.j. Dz.U. 2015 poz. 1483).
- v) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1213).
- w) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. 2021 r. poz. 1990),
- x) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz.U. 2021 r. poz. 869, 2490).
- y) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U.98.21.94).

- z) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (t.j. 2020 r. poz. 2028).
- aa) WTWIORBM Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB
- bb) WTWIORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – ITB
- cc) Dyrektywa 2006/42/WE w sprawie maszyn
- dd) Dyrektywa 2014/30/UE Kompatybilność elektromagnetyczna
- ee) Dyrektywa 2014/29/UE Proste zbiorniki ciśnieniowe
- ff) Dyrektywa 2014/68/UE Urządzenia ciśnieniowe
- gg) Dyrektywa 2014/34/UE Urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (ATEX)
- hh) Dyrektywa 305/2011 Wyroby budowlane

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

- Załącznik nr 1 – Dokumentacja geologiczna.
- Załącznik nr 2 – Wypis z rejestru gruntów.
- Załącznik nr 3 – Mapy zasadnicze z koncepcją przebiegu kanalizacji sanitarnej.
- Załącznik nr 4 – Wstępne warunki zapewnienia dostaw energii oraz wody.

Załącznik nr 1

Dokumentacja geologiczna

Załącznik nr 2

Wypis z rejestru gruntów

Załącznik nr 3

Mapy zasadnicze z koncepcją przebiegu kanalizacji sanitarnej

Załącznik nr 4

Wstępne warunki zapewnienia dostaw energii oraz wody