



Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego GMil.271.12/2020

Nazwa zamówienia:

**„Rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej  
na osiedlu Czerniawa w Świeradowie-Zdroju”**

Nazwa opracowania:

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

Adres obiektu budowlanego:

**Świeradów-Zdrój, Osiedle Czerniawa ul. Strażacka, Modrzewiowa, Spokojna, Łowiecka**

Spis zawartości:

**Załącznik 2 do SIWZ Cz. 1 – Program funkcjonalno-użytkowy:**

Rozdział I Część opisowa

Rozdział II Część informacyjna

Nazwa i adres Zamawiającego:

**Gmina Miejska Świeradów-Zdrój**

59-850 Świeradów-Zdrój

ul. 11 Listopada 35

Telefon: 75 78 16 489

Fax: 75 78 16 585

Email: [um@swieradowzdroj.pl](mailto:um@swieradowzdroj.pl)

Adres [www: swieradowzdroj.pl](http://www.swieradowzdroj.pl)

**Opracował:**

mgr inż. Andrzej Baczmarski

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

**45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych i sieci wodociągowych - projekt i budowa**

Grupa:

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

71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

71300000-1 Usługi inżynieryjne

Klasa:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria:

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

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

71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

## Spis treści

### ROZDZIAŁ I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia
  - 1.1. Zakres robót budowlanych (wraz z projektowaniem)
  - 1.2. Szczegółowe uwarunkowania formalno - prawne związane z projektowaniem i wykonaniem robót
    - 1.2.1. Zakres dokumentacji niezbędnej do opracowania przez Wykonawcę Robót
      - 1.2.1.1. Dokumentacja projektowa**
      - 1.2.1.2. Dokumentacja powykonawcza**
    - 1.2.2. Próby Końcowe
  - 1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia
    - 1.3.1. Lokalizacja przedsięwzięcia
    - 1.3.2. Ogólne informacje o terenie inwestycji
    - 1.3.3. Budowa geologiczna, powierzchniowe i podziemne
    - 1.3.4. Obszary chronione, w tym obszary Natura 2000
    - 1.3.5. Ogólne informacje dotyczące istniejącego systemu
    - 1.3.6. Uwarunkowania związane z istniejącym systemem kanalizacyjnym i wodociągowym i ich eksploatacją
    - 1.3.7. Harmonogram realizacji zamówienia
    - 1.3.8. Dostępność terenu budowy
    - 1.3.9. Kolejność wykonywania Robót
    - 1.3.10. Zajęcie pasa drogowego
    - 1.3.11. Utylizacja odpadów
    - 1.3.12. Wycinka drzew
    - 1.3.13. Uzgodnienia i decyzje administracyjne
    - 1.3.14. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich
  - 1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe
  - 1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
  - 2.1. Opis ogólnych wymagań Zamawiającego
    - 2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące Robót
    - 2.1.2. Wymagania ogólne dotyczące dokumentacji niezbędnej do opracowania przez Wykonawcę Robót (Dokumentacja Projektowa i Dokumentacji Powykonawcza)
      - 2.1.2.1. Założenia do projektowania**
      - 2.1.2.2. Wymagania dotyczące formy Dokumentacji Projektowej i Dokumentacji Powykonawczej**
  - 2.2. Opis wymagań Zamawiającego dotyczących rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych
  - 2.3. Opis wymagań Zamawiającego dotyczących warunków wykonania i odbioru robót budowlanych
    - 2.3.1. Przekazanie terenu budowy**
    - 2.3.2. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie przygotowania terenu pod budowę**
      - 2.3.2.1. Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy
      - 2.3.2.2. Tablica informacyjna – wymagania
      - 2.3.2.3. Tablica informacyjna promocyjna – wymagania
      - 2.3.2.4. Zaplecze dla Inżyniera
      - 2.3.2.5. Inne obowiązki Wykonawcy po przejęciu Terenu Budowy
      - 2.3.2.6. Uzgodnienia i powiadomienia
      - 2.3.2.7. Odszkodowania
      - 2.3.2.8. Zaplecze i media
    - 2.3.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**
    - 2.3.4. Ochrona przeciwpożarowa**
    - 2.3.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia**
    - 2.3.6. Ochrona własności**
    - 2.3.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**
    - 2.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**
    - 2.3.9. Ochrona i utrzymanie Robót**
    - 2.3.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**
    - 2.3.11. Zajęcie dróg**
    - 2.3.12. Zapewnienie dojazdów do posesji**

- 2.3.13. Nadzór autorski na Terenie Budowy
- 2.3.14. Nadzór archeologiczny<sup>36</sup>
- 2.3.15. Nadzór przyrodniczy
- 2.3.16. Niewypały, niewybuchy
- 2.3.17. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych
- 2.4. MATERIAŁY
- 2.4.1. Zasady dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych
- 2.4.2. Źródła uzyskania materiałów
- 2.4.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
- 2.4.4. Wariantowe stosowanie materiałów
- 2.4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
- 2.5. SPRZĘT WYKONAWCY
- 2.6. TRANSPORT
- 2.7. WYKONANIE ROBÓT
- 2.7.1. Ogólne zasady wykonywania Robót
- 2.7.2. Szczegółowe warunki wykonywania Robót<sup>41</sup>
- 2.7.2.1. Wymagania dla robót ziemnych
- 2.7.2.2. Wymagania dla robót odwodnieniowych
- 2.7.2.3. Wymagania dla obiektów technologicznych
- 2.7.2.4. Wymagania dla konstrukcji drogowych
- 2.7.2.5. Wymagania dla sieci kanalizacyjnej
- 2.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- 2.8.1. Zasady kontroli jakości Robót
- 2.8.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)
- 2.8.3. Pobieranie próbek
- 2.8.4. Badania i pomiary
- 2.8.5. Raporty z badań
- 2.8.6. Badania prowadzone przez Inżyniera
- 2.8.7. Jakość materiałów i urządzeń
- 2.8.8. Dokumenty budowy
- 2.9. Serwis i części zamienne
- 2.10. ODBIÓR ROBÓT
- 2.10.1. Rodzaje odbiorów Robót
- 2.10.2. Odbiór Dokumentacji projektowej
- 2.10.3. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu
- 2.10.4. Odbiór częściowy
- 2.10.5. Odbiór ustalonych elementów Robót zgodnie z Wykazem cen i Harmonogramem rzeczowo – finansowym (HRF)
- 2.10.6. Odbiór końcowy Robót
- 2.10.7. Odbiór pogwarancyjny
- 2.10.8. Rozruch. Próby końcowe
- 2.10.9. Szkolenie obsługi
- 2.10.10. Instrukcja obsługi i eksploatacji, instrukcje stanowiskowe
- 2.10.11. Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa Urzędzeń
- 2.11. Wymagania dotyczące parametrów gwarantowanych
- 2.11.1. Parametry gwarantowane – Wykaz Gwarancji
- 2.12. Podstawa płatności
- 2.12.1. Ustalenia ogólne
- 2.13. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
- 2.13.1. ROBOTY GEODEZYJNE
- 2.13.1.1. Wstęp
- 2.13.1.2. Materiały
- 2.13.1.3. Sprzęt
- 2.13.1.4. Transport
- 2.13.1.5. Wykonanie robót budowlanych
- 2.13.1.6. Kontrola jakości robót
- 2.13.1.7. Obmiar robót

- 2.13.1.8. Odbiór robót - przejęcie robót
- 2.13.1.9. Podstawa płatności
- 2.13.1.10. Przepisy związane
- 2.13.2. ROBOTY ZIEMNE
- 2.13.2.1. Wstęp
- 2.13.2.2. Materiały
- 2.13.2.3. Sprzęt wykonawcy
- 2.13.2.4. Transport
- 2.13.2.5. Wykonanie robót<sup>65</sup>
- 2.13.2.6. Kontrola jakości robót
- 2.13.2.7. Obmiar robót<sup>78</sup>
- 2.13.2.8. Odbiór robót<sup>75</sup>
- 2.13.2.9. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności
- 2.13.2.10. Dokumenty odniesienia<sup>75</sup>
- 2.13.3. ROBOTY W ZAKRESIE ODWADNIANIA WYKOPÓW
- 2.13.3.1. Wstęp
- 2.13.3.2. Materiały
- 2.13.3.3. Sprzęt wykonawcy
- 2.13.3.4. Transport
- 2.13.3.5. Wykonanie robót
- 2.13.3.6. Kontrola jakości
- 2.13.3.7. Obmiar Robót
- 2.13.3.8. Odbiór Robót
- 2.13.3.9. Podstawa płatności
- 2.13.3.10. Dokumenty odniesienia
- 2.13.4. ROBOTY MONTAŻOWE W ZAKRESIE BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWYCH<sup>81</sup>
- 2.13.4.1. Wstęp<sup>81</sup>
- 1.1. Materiały
- 2.13.4.2. Sprzęt Wykonawcy
- 2.13.4.3. Transport
- 2.13.4.4. Wykonanie robót
- 2.13.4.5. Kontrola jakości
- 2.13.4.6. Obmiar robót
- 2.13.4.7. Odbiór robót
- 2.13.4.8. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności
- 2.13.5. POMPOWNI WODY – KONTENER I ROBOTY BUDOWALNE
- 2.13.5.1. Wstęp
- 2.13.5.2. Materiały
- 2.13.5.3. Sprzęt
- 2.13.5.4. Transport
- 2.13.5.5. Wykonanie robót
- 2.13.5.6. Kontrola jakości robót
- 2.13.5.7. Obmiar robót<sup>100</sup>
- 2.13.5.8. Odbiór robót
- 2.13.5.9. Podstawa płatności
- 2.13.5.10. Przepisy związane
- 2.13.6. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA W POMPOWNI WODY I ZBIORNIKU
- 2.13.6.1. Wstęp
- 2.13.6.2. Materiały
- 2.13.6.3. Sprzęt
- 2.13.6.4. Transport
- 2.13.6.5. Wykonanie robót
- 2.13.6.6. Kontrola jakości robót
- 2.13.6.7. Obmiar robót
- 2.13.6.8. Odbiór robót
- 2.13.6.9. Podstawa płatności

- 2.13.6.10. Przepisy związane**
- 2.13.7. ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ
- 2.13.7.1. Wstęp**
- 2.13.7.2. Materiały - urządzenia**
- 2.13.7.3. Sprzęt**
- 2.13.7.4. Transport**
- 2.13.7.5. Wykonanie robót**
- 2.13.7.6. Kontrola jakości robót**
- 2.13.7.7. Obmiar robót**
- 2.13.7.8. Odbiór robót**
- 2.13.7.9. Podstawa płatności**
- 2.13.7.10. Przepisy związane**
- 2.13.8. INSTALACJE WODNO – KANALIZACYJNE, WENTYLACYJNE I OGRZEWcze
- 2.13.8.1. Wstęp**
- 2.13.8.2. Materiały**
- 2.13.8.3. Sprzęt**
- 2.13.8.4. Transport**
- 2.13.8.5. Wykonanie robót**
- 2.13.8.6. Kontrola jakości**
- 2.13.8.7. Obmiar robót**
- 2.13.8.8. Odbiór robót**
- 2.13.8.9. Podstawa płatności**
- 2.13.8.10. Przepisy związane**
- 2.13.9. ROBOTY MONTAŻOWE W ZAKRESIE BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
- 2.13.9.1. Wstęp**
- 2.13.9.2. Materiały**
- 2.13.9.3. Sprzęt wykonawczy**
- 2.13.9.4. Transport**
- 2.13.9.5. Wykonanie robót**
- 2.13.9.6. Kontrola jakości**
- 2.13.9.7. Obmiar robót**
- 2.13.9.8. Odbiór robót**
- 2.13.9.9. Podstawa płatności**
- 2.13.10. ROBOTY DROGOWE
- 2.13.10.1. Wstęp**
- 2.13.10.2. Materiały**
- 2.13.10.3. Sprzęt**
- 2.13.10.4. Transport**
- 2.13.10.5. Wykonanie robót**
- 2.13.10.6. Kontrola jakości robót**
- 2.13.10.7. Obmiar robót<sup>174</sup>**
- 2.13.10.8. Odbiór robót**
- 2.13.10.9. Podstawa płatności**
- 2.13.10.10. Dokumenty odniesienia**
- 2.13.11. ROBOTY ELEKTRYCZNE**
- 2.13.11.1. Wstęp**
- 2.13.11.2. Materiały**
- 2.13.11.3. Sprzęt**
- 2.13.11.4. Transport**
- 2.13.11.5. WYKONANIE ROBÓT**
- 2.13.11.6. Kontrola jakości robót**
- 2.13.11.7. Obmiar robót**
- 2.13.11.8. Odbiór robót**
- 2.13.11.9. Podstawa płatności**
- 2.13.11.10. Dokumenty odniesienia**

## ROZDZIAŁ II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania

Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót

Badania gruntowo-wodne

Zalecenia konserwatorskie

Inwentaryzacja zieleni

Dane dotyczące stanu atmosfery

Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych

Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne związane z przyłączeniem do istniejących sieci

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania

Załączniki

## ROZDZIAŁ I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

**„Rozbudowa sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej na osiedlu Czerniawa w Świeradowie-Zdroju”** jest zadaniem, które będzie realizowane przy współfinansowaniu ze środków Unii Europejskiej - Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 (PROW 2014-2020).

Realizacja przedsięwzięcia ma na celu uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej w rejonie ul. Strażacka, Modrzewiowa, Spokojna, Łowiecka na Osiedlu Czerniawa w Świeradowie –Zdroju zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności z:

- Ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566, ze zmianami),
- Ustawą z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (t.j. Dz. U. 2017 poz. 328) – zwana dalej ustawą zaopatrzeniową,

Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków technicznych jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 z dnia 16 grudnia 2014 r. poz. 1800),

- Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2016 poz. 124 ze zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993 nr 96, poz. 437),
- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. 2018 poz. 620 z późn. zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 r. nr 124 poz. 1030).

Przedmiot zamówienia, opisywany w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym, będzie realizowany zgodnie z warunkami kontraktowymi zawartymi w umowie pomiędzy zamawiającymi i wykonawcą na wykonanie robót i usług.

Celem realizacji przedsięwzięcia jest budowa systemu kanalizacji sanitarnej i wodociągu na terenie osiedla Czerniawa w Świeradowie-Zdroju, w wyniku czego nastąpi:

- poprawa zaopatrzenia w wodę budynków przyległych do wodociągowanych ulic,
- poprawa jakości środowiska przyrodniczego dzięki uporządkowaniu gospodarki ściekami bytowymi,
- wdrożenie prawa wspólnotowego w zakresie infrastruktury ochrony środowiska celem zapewnienia zrównoważonego rozwoju społeczno – gospodarczego regionu,
- przyczynienie się do realizacji celów strategicznych na poziomie krajowym i regionalnym, które sprowadzają się do zrównoważonego rozwoju i poprawy jakości życia mieszkańców, a - co jest z tym bezpośrednio związane - do wzrostu konkurencyjności gospodarczej kraju.



### 1.1. Zakres robót budowlanych (wraz z projektowaniem)

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

- ✓ opracowanie kompletnej Dokumentacji projektowej niezbędnej dla wykonania Robót,
- ✓ uzyskanie wymaganych prawem decyzji, uzgodnień i opinii dla dokumentacji (łącznie z zatwierdzeniem projektu i uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę) w imieniu Zamawiającego,
- ✓ wykonanie robót budowlanych w oparciu o sporządzone projekty i dokumenty stanowiące Kontrakt, w tym odtworzenie istniejących dróg i przywrócenie terenu do stanu sprzed rozpoczęcia Kontraktu (lub w innym ustalonym w PFU zakresie),
- ✓ wykonanie prób końcowych obiektów i instalacji zrealizowanych w ramach Kontraktu,
- ✓ uzyskanie zezwolenia na użytkowanie (jeśli wymagane),
- ✓ pełnienie nadzoru autorskiego nad realizacją zaprojektowanego zadania. Nadzór będzie obejmować cały zakres branżowy zadania inwestycyjnego i będzie pełniony przez cały okres realizacyjny aż do zakończenia okresu gwarancyjnego,
- ✓ pełnienie nadzoru archeologicznego.

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej z odejściami do granic działek leżących w obszarze objętym przedsięwzięciem.

Przewiduje się, że roboty będą w większości wykonywane w pasach istniejących dróg oraz na działkach należących do podmiotów publicznych; tylko w wyjątkowych wypadkach obiekty mogą być lokalizowane na działkach nie należących do podmiotów publicznych (dotyczy to np. działki 021002\_1.0002.AR\_6.1/1 i 021002\_1.0002.AR\_6.5, dla których Zamawiający posiada zgodę właściciela na lokalizację projektowanych sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz pompowni wody). Zamawiający wymaga, aby w przypadku lokalizacji sieci w jezdniach odtworzyć drogi niezależnie od istniejącej nawierzchni na całej szerokości jako nawierzchnie bitumiczne.

Dla przedmiotowego obszaru zostały sporządzone następujące dokumenty:

- Koncepcja techniczno – lokalizacyjna projektowanej infrastruktury z roku 2016 [1],
- Projekt budowlany kanalizacji sanitarnej Osiedla Czerniawa – Świeradów-Zdrój z roku 2005 [2].

Orientacyjny schemat lokalizacyjny projektowanych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych określający jednocześnie przewidziany w Kontrakcie zakres włączeń odbiorców usług (budynków) przedstawiono na planie sytuacyjno – wysokościowym w części informacyjnej – Zał. 1.

**Uwaga: Treść ww. planu nie rozstrzyga rzeczywistej planowanej do wykonania ilości robót, jej wartości ryczałtowej oraz ryczałtowej wartości elementów z Wykazu Cen. Nie może stanowić również podstawy do jakichkolwiek ewentualnych przyszłych roszczeń w stosunku do Zamawiającego. Wykonawca na potrzeby sporządzenia swojej oferty na wykonanie przedsięwzięcia, we własnym zakresie i na własne ryzyko ustali przewidzianą do wykonania ilość robót i ich wartość ryczałtową.**

W celach podglądowych (orientacyjnych) informuje się, że na podstawie koncepcji oraz obliczeń

hydraulicznych, ogólny zakres robót w zakresie objętym kontraktem przewiduje wykonanie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej o zakresie, długościach i średnicach podanych w tabeli poniżej.

Tab. 1. Szacunkowy zakres robót w odniesieniu do sieci i głównych obiektów

Element	Parametr	Długość [mb]
Budowa zbiorczego systemu wodociągowego	110PE	810
Budowa odcinków sieci zewnętrznej	50 PE	95
Budowa zbiorczego systemu kanalizacyjnego	225 PP	990
Budowa zbiorczego systemu kanalizacyjnego	160 PP	95
Zbiornik zapasowo – wyrównawczy i pompownia strefowa wody	Zbiornik: V = 50 m <sup>3</sup> , Pompownia: Q = 6,0 l/s H = 70 m H <sub>2</sub> O	1 szt.

**UWAGA:** przy wymiarowaniu i projektowaniu sieci wodociągowej należy bezwzględnie uwzględnić konieczność doprowadzenia wody dla całego obszaru na cele pożarowe zgodnie z obowiązującymi przepisami. Informuje się przy tym, że miasto Świeradów-Zdrój posiada ok. 7000 mieszkańców stałych plus miejsc noclegowych (mniej niż 10 000), a Osiedle Czerniawa ok. 1500 mieszkańców i miejsc noclegowych.

Ostateczne, szczegółowe rozwiązania lokalizacyjne i techniczne sieci oraz obiektów na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, w tym m.in.: lokalizacji pompowni strefowej wody, długości, średnic, studni rewizyjnych, długości odgałęzień do posesji ustali Wykonawca w Dokumentacji projektowej. Podane w tabeli powyżej ilości planowanych robót mogą ulec zmianie na etapie jej opracowania i zatwierdzania, a ewentualne ich zwiększenie stanowi ryzyko Wykonawcy i nie będzie traktowane jako roboty dodatkowe.

Oprócz robót podstawowych w zakres kontraktu wchodzi wykonanie:

- zasilania pompowni wody z sieci energetycznej oraz awaryjne z własnego, stacjonarnego agregatu prądotwórczego,
- ogrodzenia pompowni i zbiornika wyrównawczego,
- systemu wizualizacji, sterowania i monitoringu pompowni wody wraz wykonaniem centralnej dyspozytorni na terenie ujęcia przy ul. Br. Czecha w Świeradowie -Zdroju,
- oświetlenia zewnętrznego pompowni wody,
- zjazdu i placu utwardzonego do pompowni wody,
- odtworzenia nawierzchni dróg wg wymogów niniejszego PFU.

Założono, że roboty związane z odbudową dróg na odcinkach, na których projektowane są równoległe sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej, będą wykonywane wspólnie dla obu sieci.

Przyjęto konieczność odtworzenia istniejących dróg ulic Strażackiej, Modrzewiowej, Spokojnej i Łowieckiej na całych odcinkach wzdłuż projektowanych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. W przypadku ul. Strażackiej odbudowa nawierzchni będzie obejmowała również odcinek wzdłuż działki 021002\_1.0002.AR\_5.6/5 oraz wjazd (skrzyżowanie) z ulicą Zacisze.

Tab. 2. Wymagany zakres odtworzenia dróg, w tym stan istniejący, rodzaj warstwy ścieralnej, szerokości i długości odtworzenia nawierzchni z podziałem na ulice

Ulica/rodzaj sieci	Stan istniejący	Rodzaj projektowanej nawierzchni	Szerokość pasa jezdni [m]	Długość drogi [m]	Całkowita powierzchnia odtworzenia nawierzchni jezdni, wjazdów, skrzyżowań [m <sup>2</sup> ]
Ul. Strażacka / kanalizacja i wodociąg	Droga nieutwardzona kamienista	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m – z włączeniem do ul. Zacisze	ok. 230	ok. 800
Ul. Modrzewiowa kanalizacja i wodociąg	Asfalt	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m	ok. 322	ok. 1100
Ul. Spokojna kanalizacja i wodociąg	Asfalt	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m	ok. 140	ok. 500
Łowiecka kanalizacja i wodociąg, przepust o średnicy 60 cm i długości ok. 5,0 m	Trylinka i nieutwardzona	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m	ok. 65	ok. 250

W ramach odbudowy dróg należy przewidzieć rozwiązanie ich odwodnienia; należy założyć odwodnienie powierzchniowe (bez budowy kanalizacji deszczowej z separatorami) z odprowadzeniem wód opadowych i roztopowych na pobocze jezdni i dalej do ziemi lub najbliższego cieku powierzchniowego.

Dodatkowo w ramach odbudowy dróg należy:

- utrzymać lub w razie takiej potrzeby przebudować istniejące przepusty,
- utrzymać lub w razie takiej potrzeby przebudować pozostałą kolidującą infrastrukturę techniczną.

Oferowana do wykonania przez Wykonawcę Ilość Robót uwzględniać musi wszystkie prace związane z wykonaniem:

- dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem kompletu uzgodnień, opinii, postanowień pozwoleń, w tym pozwolenia na budowę,
- wykonanie robót zasadniczych, towarzyszących i robót tymczasowych,
- prób końcowych oraz uzyskanie zezwolenia na eksploatację i przekazanie do eksploatacji.

## 1.2. Szczegółowe uwarunkowania formalno - prawne związane z projektowaniem i wykonaniem robót

1. Na obszarze inwestycji obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Świeradów-Zdrój przyjęty UCHWAŁĄ RADY MIASTA ŚWIERADÓW-ZDRÓJ NR XLV/237/2008 z dnia 30 grudnia 2011 r. wraz ze zmianą miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla przebiegu odcinków magistralnej sieci wodociągów przyjętą UCHWAŁĄ NR LXXI/371/2010 RADY MIASTA ŚWIERADÓW- ZDRÓJ z dnia 28 kwietnia 2010 r.
2. Przedsięwzięcie nie jest objęte katalogiem przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w świetle Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. RP Warszawa, dnia 18 stycznia 2016 r. Poz. 71, Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko).
3. Mając na uwadze punkt 2 dla przedsięwzięcia nie jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Jeżeli w toku prac projektowych wyniknie, że dla przedsięwzięcia jest wymagane wydanie przedmiotowej decyzji, to uzyska ją Wykonawca w ramach warunków kontraktowych.

4. Przedsięwzięcie wymaga uzyskanie decyzji pozwolenia wodnoprawnego na awaryjne odprowadzenie wody ze zbiornika zapasowo-wyrównawczego do wód powierzchniowych oraz przejścia przez ciek, a także decyzji zatwierdzającej projekt budowlany i wydające pozwolenia na budowę.

Zamawiający jest administratorem dróg gminnych (Strażackiej, Modrzewiowej, Spokojnej, Łowieckiej – i wyda na lokalizację sieci w tych drogach prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane),

Dla działek 021002\_1.0002.AR\_6.1/1 i 021002\_1.0002.AR\_6.5 należących do innych podmiotów zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

należy w miarę dostępnych rozwiązań technicznych i lokalizacyjnych (własnościowych) lokalizować inwestycje na działkach należnych do Gminy Świeradów-Zdrój lub podmiotów publicznych, w przypadku konieczności lokalizacji sieci na gruntach prywatnych (osób fizycznych) uzyskiwanie prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane będzie w gestii Zamawiającego.

5. Dla sieci kanalizacyjnych i wodociągowych lokalizowanych w pasach drogowych nie przewiduje się wykonania wycinki drzew lub krzewów. W przypadku działek 021002\_1.0002.AR\_6.1/1 i 021002\_1.0002.AR\_6.5 może wystąpić kolizja projektowanej sieci z drzewami i krzewami (por. pkt. 1.2.12).
6. Zamawiający wydał dla przedmiotowego przedsięwzięcia warunki techniczne wykonania i włączenia do istniejącej infrastruktury technicznej projektowanego systemu wodociągowego i kanalizacji sanitarnej – warunki te znajdują się w części informacyjnej PFU.

### **1.1.1. ZAKRES DOKUMENTACJI NIEZBĘDNEJ DO OPRACOWANIA PRZEZ WYKONAWCĘ ROBÓT**

W ramach niniejszego wymagania Wykonawca:

- wykona pomiary geodezyjne w terenie niezbędne do opracowania Dokumentacji projektowej i Dokumentacji Powykonawczej,
- opracuje mapę do celów projektowych,
- opracuje Dokumentację projektową niezbędną do wykonania Robót,
- opracuje Dokumentację powykonawczą niezbędną do potwierdzenia prawidłowości wykonanych Robót,
- uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie, decyzje i postanowienia (w tym w szczególności uzgodnienie z Zamawiającym, decyzje pozwolenie na budowę, decyzje pozwolenia wodnoprawne niezbędne) wymagane dla zaprojektowania i wykonania prac budowlanych oraz przekazania wybudowanych obiektów do eksploatacji, w tym pozwolenie na użytkowanie.

#### **1.1.1.1. Dokumentacja projektowa**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych Wykonawca opracuje Dokumentację projektową, uzyska dla niej pozytywne uzgodnienia Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu, a także uzyska wymagane prawem wszystkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne.

Dokumentację projektową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, decyzjami, warunkami technicznymi (z uwzględnieniem zmian w przepisach w trakcie realizacji zamówienia), a w szczególności z:

- ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (t.j. Dz.U. 2017 poz. 1332),
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dz.U. 2012 poz. 462 z późn. zm.), przy tym do zakresu Dokumentacji Projektowej włącza się przedmiary robót,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (tj. Dz. U. z 2013 r. poz.1129 z późn. zm.),
- miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Świeradów-Zdrój przyjęty UCHWAŁĄ RADY MIASTA ŚWIERADÓW-ZDRÓJ NR XLV/237/2008 z dnia 30 grudnia 2011 r. oraz ze zmianą miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla przebiegu odcinków magistralnej sieci wodociągów przyjętą UCHWAŁĄ NR LXXI/371/2010 RADY MIASTA ŚWIERADÓW-ZDRÓJ z dnia 28 kwietnia 2010 r.

W ramach opracowania Dokumentacji projektowej, Wykonawca wykona następujące prace:

- a) opracuje mapy do celów projektowych,
- b) uzyska dokumenty dotyczące stanu prawnego terenu inwestycji tj. mapy ewidencji gruntów wraz z aktualnym wykazem właścicieli działek (tabelaryczne zestawienie właścicieli działek na podstawie wypisów z rejestru gruntowego) oraz uzgodnienia z właścicielami lub zarządcami terenu Robót,
- c) uzyska decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji (o ile będzie to wymagane) oraz decyzje pozwolenia wodnoprawne na awaryjne odprowadzenie wody ze zbiornika zapasowo-wyrównawczego i przejścia rurociągami przez ciek, i
- d) wykona wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentacji projektowej (w tym badania geotechniczne lub geologiczno-inżynierskie podłoża gruntowego),
- e) koncepcję programowo – przestrzenną projektowanych rozwiązań techniczno – lokalizacyjnych w tym budowy dróg w ulicach Strażackiej i Łowieckiej, zawierającą profile podłużne i poprzeczne ulic (należy przewidzieć powierzchniowe odwadnianie tych dróg); koncepcja ta musi być uzgodniona przez Zamawiającego przed przystąpieniem do wykonania projektów budowanego i wykonawczego,
- f) projekt budowlany obejmujący m.in. następujące branże: technologiczną/sanitarną, elektryczną i AKPiA, budowlano-konstrukcyjną i drogową,
- g) wykona wszelkie niezbędne opracowania wymagane do realizacji inwestycji, w tym między innymi projekty odtworzenia nawierzchni, tymczasowej organizacji ruchu, usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, operaty wodnoprawne,
- h) uzyska wszystkie opinie, uzgodnienia, pozwolenia i decyzje administracyjne niezbędne do zaprojektowania i wykonania prac budowlanych oraz przekazania sieci kanalizacyjnej wraz z obiektami do eksploatacji; uzyska zgody właścicieli sieci w zakresie dostępu do mediów, niezbędnych na okres prowadzenia robót;
- i) wykona projekty zasilania energetycznego pompowni; uzyska warunki zasilania energetycznego od dostawcy energii,
- j) o ile będzie to wymagane, opracuje inwentaryzację zieleni i uzyska w imieniu Zamawiającego decyzję zezwalającą na wycinkę lub przesadzenie kolidującej zieleni,

- k) o ile będzie wymagane, opracuje projekt odwodnienia wykopów i uzyska decyzję pozwolenia wodnoprawnego na odwodnienie wykopów,
- l) opracuje informację dotyczącą BIOZ,
- m) uzyska decyzję zatwierdzającą projekt budowlany oraz pozwolenie na budowę,
- n) opracuje projekt wykonawczy wszystkich branż,
- o) specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych,
- p) przedmiary robót z podziałem na elementy ujęte w harmonogramie robót,
- q) kosztorys inwestorski z podziałem na elementy ujęte w harmonogramie robót.

#### **1.1.1.2. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonywaniu robót budowlanych Wykonawca opracuje i przedłoży Zamawiającemu Dokumentację powykonawczą, która podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego, obejmującą między innymi:

- protokoły z prób końcowych obiektów,
- dokumentację powykonawczą ujmującą zmiany wprowadzone do zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej w trakcie wykonywania robót (zmiany należy nanieść kolorem czerwonym na mapach sytuacyjno-wysokościowych i profilach),
- inspekcje kamerą TV wybudowanych kanałów sanitarnych,
- raporty z prób szczelności,
- dokumentacje techniczno - ruchowe lub odpowiednie dla zastosowanych urządzeń,
- inne dokumenty powykonawcze wymagane przez Inżyniera i/lub Zamawiającego.

Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wykona Zamawiający we własnym zakresie.

Ponadto Wykonawca wykona i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu wszystkie wymagane dokumenty niezbędne do uzyskania zezwolenia na użytkowanie obiektu(ów) budowlanego(ych), a następnie we właściwych organach administracji uzyska to/te zezwolenie/a. Przez zezwolenie na użytkowanie rozumie się uzyskanie - zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, w zależności od wymagań organu wydającego - decyzję pozwolenia na budowę, decyzji pozwolenia na użytkowanie lub braku sprzeciwu do zgłoszenia o zakończeniu robót.

#### **1.1.2. PRÓBY KOŃCOWE**

Wykonawca wykona wszystkie niezbędne Próby końcowe, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania Robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu.

Próby końcowe będą polegały na:

- badaniu zgodności wykonania z programem funkcjonalno-użytkowym i Dokumentacją projektową,
- inspekcji kanałów grawitacyjnych telekamerą,
- badaniu szczelności kanałów,
- potwierdzenie prawidłowości działania systemu wodociągowego i kanalizacyjnego i rozruch przepompowni wody i ścieków.

Wykonawca winien zrealizować wszystkie procedury, badania oraz przekazać informacje w zakresie spełniającym wymagania określone w PFU i Dokumentacji Projektowej.

Nie przewiduje się w ramach kontraktu przeprowadzania prób eksploatacyjnych.

Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych i uzyskaniu zezwolenia na użytkowanie Inżynier wyda Końcowe Świadectwo Przejęcia Robót.

### 1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Zamawiającym i użytkownikiem planowanej do budowy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej jest Gmina Miejska Świeradów-Zdrój.

#### 1.3.1. Lokalizacja przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie jest zlokalizowane na terenie województwa dolnośląskiego, na terenie miasta Świeradów-Zdrój w rejonie ul. Strażackiej, Modrzewiowej, Spokojnej i Łowieckiej.

Teren objęty planowanym przedsięwzięciem położony jest na terenach:

- objętych ochroną konserwatorską, w tym częściowo w strefie „A” ścisłej ochrony konserwatorskiej,
- na których zlokalizowane są zabytki ujęte w gminnej ewidencji zabytków lub wpisane do rejestru zabytków,
- na terenie obszaru górniczego, obszaru ochrony wód leczniczych „Czarniawa-Zdrój”.

#### 1.3.2. Ogólne informacje o terenie inwestycji

Teren inwestycji stanowi zurbanizowaną część dzielnicy Czarniawa w Świeradowie-Zdroju o dynamicznie rozwijającej się zabudowie. Główną oś komunikacyjną stanowią ulice Sanatoryjna i Główna. Objęta przedmiotem zamówienia infrastruktura techniczna będzie zlokalizowana w ulicach bocznych.

Wymienione ulice nie posiadają zbiorczego systemu wodociągowego (dot. ul. Strażackiej) i kanalizacyjnego, co stanowi istotną uciążliwość dla środowiska, mieszkańców oraz użytkowników dróg.

Woda do nowego systemu zostanie doprowadzona z istniejącego systemu (miejsca włączeń określono w złączniku graficznym i warunkach technicznych). Ścieki bytowe będą odprowadzane do istniejącego systemu kanalizacyjnego systemu (miejsca włączeń określono w złączniku graficznym i warunkach technicznych).

W rejonie planowanych robót zlokalizowane są urządzenia i sieci infrastruktury technicznej uzbrojenia terenu tj: sieć energetyczna, teletechniczna, oświetlenie uliczne, kanalizacja sanitarna, wodociąg i gazociągi.

Teren z przedstawieniem zakresu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej (kolor czerwony) przewidzianej do wykonania w ramach niniejszego kontraktu pokazano na złącznikach graficznych w części informacyjnej.

#### 1.3.3. Budowa geologiczna, powierzchniowe i podziemne

Miejscowość Świeradów-Zdrój położona jest w Górach Izerskich, morfologicznie teren Czarniawy rozciąga się głównie na północnych zboczach masywu Gór Izerskich. Pod względem wysokościowym teren położony jest na wysokościach od 430 do 572 mnpm. Geologicznie ta część Sudetów zbudowana jest z najstarszych skał metamorficznych (prekambr- proterozoik). Pod względem morfograficznym masyw izerski budują łupki metamorficzne oraz gnejsy. W południowej części omawianego terenu pojawiają się również fragmentarycznie skały granitowe.(leukogranity w rej. Ul. Izerskiej i Łowieckiej).



Skały prekambryjskie (metamorficzne gnejsy, łupki) i staropaleozoiczne (krystaliczne leukogranity) przykryte są cienką pokrywą osadów wieku czwartorzędowego, w których można wydzielić poniższe typy osadów:

- osady rzeczne (holoceńskie) typu aluwiiów: namuły rzeczne, piaski, żwiry, pospółki, pyły, gliny (osady te występują w rejonie ul. Górzystej i Sanatoryjnej),
- gliny deluwialne występujące na zboczach o grubości do 1 m z występującym poniżej stropem wietrzliny gnejsu,
- osady plejstocieńskie stożka napływowego utworzone z piasków, glin, żwirów z kamieni (m.in. rejon ul. Główniej i Sanatoryjnej).

Wody gruntowe na terenie Czerniawy występują w strefie doliny rzecznej Czarnego Potoku (na poziomie tarasu zalewowego), gdzie lustro wody dowiązuje do aktualnego poziomu w Czarnym Potoku (ul. Sanatoryjna i Górzysta).

Ogólnie stwierdza się, że budowa geologiczna Czerniawy nie sprzyja możliwości tworzenia się trwałych warstw wodonośnych. Liczne ciekły wodne wskazują na słaboprzepuszczalne dla wód podłoże gliniaste a głębiej występujący już strop gruntów kamienisto – skalistych.

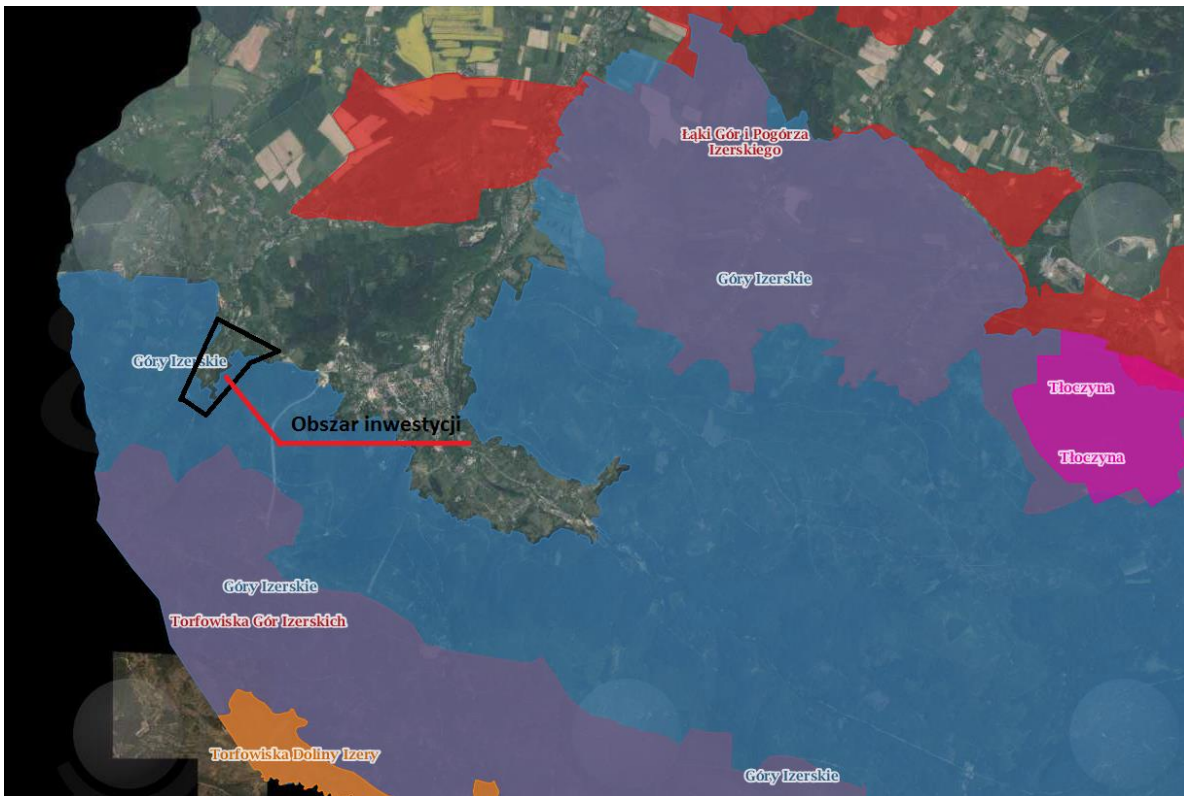
Warunki gruntowo – wodne ustalono w opracowaniu pn. „Dokumentacja geotechniczna dla projektowanej kanalizacji” opracowanego przez Zakład Usług Geologicznych Bogdan Pruchnicki w Jeleniej Górze w grudniu 2004 r. Dokumentacja stanowi załącznik do części informacyjnej PFU. Wykonawca w ramach realizowanego kontraktu wykona dla obszaru inwestycji na własny koszt wymaganą dokumentację, w której określi wszystkie niezbędne do prawidłowego zaprojektowania i wykonania warunki geologiczno – inżynierskie.

#### 1.3.4. Obszary chronione, w tym obszary Natura 2000

Lokalizację inwestycji względem obszarów chronionych, w tym obszarów Natura 2000 (wg dyrektywy siedliskowej i ptasiej) pokazano na rysunku poniżej.

Lokalizacja inwestycji względem obszarów chronionych, w tym obszarów Natura 2000.





Źródło: Geoportal GDOŚ

Wykaz obszarów prawnie chronionych:

- Obszar inwestycji znajduje się bezpośrednio lub przylega do Obszaru Natury 2000 Góry Izerskie o numerze PLB020009 (Dyrektywa ptasia).
- Obszar inwestycji znajduje się w odległości ok. 1 km od Obszaru Natury 2000 Torfowiska Gór Izerskich o numerze PLH020047 (Dyrektywa siedliskowa)
- Obszar inwestycji znajduje się w odległości ok. 3 km od Obszaru Natury 2000 Łąki Gór i Pogórza Izerskiego o numerze PLH020102 (Dyrektywa siedliskowa)
- Obszar inwestycji znajduje się w odległości ok. 4 km od Rezerwatu przyrody Torfowiska Doliny Izery (Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 20 listopada 1969 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody)
- Obszar inwestycji znajduje się w odległości ok. 7 km od Zespołu przyrodniczo – krajobrazowego Tłoczyna (ustanowiony Uchwałą Nr XXXVI/201/09 Rady Miejskiej Gminy Mirsk z dnia 30 kwietnia 2009 r. w sprawie ustanowienia zespołu przyrodniczo-krajobrazowego o nazwie "Tłoczyna").

### 1.3.5. Ogólne informacje dotyczące istniejącego systemu

Na terenie osiedla Czerniawa funkcjonuje rozdzielczy system kanalizacyjny oraz zbiorczy system sieci wodociągowej. Kanalizacja i wodociągi stanowią własność i są eksploatowane przez Gminę Miejską Świeradów-Zdrój.

Zebrane ścieki kierowane są do nowej gminnej oczyszczalni ścieków w Czerniawie. Woda do sieci wodociągowej jest ujmowana z lokalnych należących do gminy ujęć wód powierzchniowych.

### 1.3.6. Uwarunkowania związane z istniejącym systemem kanalizacyjnym i wodociągowym i ich eksploatacją

Roboty budowlane nie będą kolidowały z istniejącym systemem wodociągowym i kanalizacją miasta Świeradów-Zdrój.

### 1.3.7. Harmonogram realizacji zamówienia

Harmonogram realizacji zamówienia:

- opracowanie map do celów projektowych nie później niż w ciągu 3,0 miesiące od daty wejścia Kontraktu w życie,
- opracowanie i zatwierdzenie koncepcji programowo-przestrzennej nie później niż w ciągu 3,0 miesiące od daty wejścia Kontraktu w życie,
- opracowanie Dokumentacji Projektowej wraz z uzyskaniem Decyzji pozwolenia na budowę lub skutecznym dokonaniem Zgłoszenia o zamiarze przystąpienia do wykonania robót budowlanych - nie później niż w ciągu 8 miesięcy od daty wejścia Kontraktu w życie,
- termin realizacji całego Kontraktu (robót budowlanych) do 30.09.2022 r.,
- okres Zgłaszania Wad – zgodnie z zapisami Kontraktu.

### 1.3.8. Dostępność terenu budowy

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp., będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego pod kątem niniejszych wymagań i pozostałych dokumentów Kontraktu.

Przewiduje się, że roboty wykonywane będą głównie w granicach pasów drogowych – w jezdniach, chodnikach – a także w terenach zielonych i nieużytkach.

Roboty związane z budową infrastruktury technicznej należy prowadzić w godzinach od 6<sup>00</sup> do 22<sup>00</sup>. Istnieje możliwość pracy całodobowej, jednak wyłącznie pod warunkiem akceptacji Inżyniera i Zamawiającego. W czasie prowadzenia robót Wykonawca musi stosować się do przepisów dotyczących nieprzekraczania określonego poziomu hałasu w porze dziennej i w porze nocnej. W związku z koniecznością minimalizowania utrudnień w ruchu ulicznym, Wykonawca musi uwzględnić możliwość ograniczenia wydane przez zarządcę drogi dotyczące okresu prowadzenia Robót na części kanałów do określonych godzin.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku, a następnie do likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do zrealizowania przedmiotu zamówienia. Do robót tymczasowych będą między innymi zaliczone: organizacja placu budowy, realizacja rozwiązań zabezpieczających interesy osób trzecich, prace związane z zapewnieniem wymaganej ochrony środowiska, czasowa organizacja ruchu na czas wykonywania robót oraz zapewnienie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego, bieżące utrzymanie dobrego stanu technicznego ulic w obszarze placu budowy, działania zapewniające spełnienie przepisów w zakresie bhp, działania mające na celu zabezpieczenie robót przed dostępem osób trzecich, itp.

### 1.3.9. Kolejność wykonywania Robót

Szczegółowy harmonogram realizacji robót budowlanych będzie ustalany pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym i Inżynierem Kontraktu. Należy przy tym mieć na uwadze, że Zamawiający i Inżynier Kontraktu, kierując się interesem lokalnej społeczności, będzie dopuszczał jedynie do realizacji poszczególne (wybrane, pełne) części/elementy przedsięwzięcia, po pełnym zakończeniu których Wykonawca będzie mógł wystąpić do Zamawiającego i uzyskać jego zgodę na realizację kolejnych części/elementów.

Wykonawca, o ile będzie to kolidowało z interesem lokalnej społeczności lub w przypadku podjęcia przez Zamawiającego lub Inżyniera Kontraktu wątpliwości co do prawidłowej realizacji całego harmonogramu robót, nie uzyska ich zgody na rozpoczęcie robót w ramach nowych elementów, o ile nie zakończy robót przy elementach już rozpoczętych.

Ponadto, Zamawiający zastrzega, iż będzie wymagał uwzględnienia w przygotowywanym przez Wykonawcę harmonogramie (Programie) realizacji, wykonania niektórych odcinków wodociągów i kanalizacji w pierwszej kolejności, szczególnie w przypadku planowanych przez Gminę Świeradów-Zdrój innych inwestycji infrastrukturalnych (w tym drogowych), które będą kolidowały z wykonaniem robót objętych niniejszym kontraktem.

#### 1.3.10. Zajęcie pasa drogowego

Koszty zajęcia pasa drogowego w celu prowadzenia Robót ponosi Wykonawca. Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami uzyskania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego) jest składnikiem ceny kontraktowej i winien być ujęty w cenie kontraktowej.

#### 1.3.11. Utylizacja odpadów

Wykonawca opracuje plan gospodarki odpadami.

Przewiduje się, że podczas realizacji zadania powstaną odpady. Największą ilość stanowić będą odpady wynikające z konieczności rozbiórki istniejących nawierzchni drogowych i wymiany gruntu. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić transport i utylizację odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami. Koszty te Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej.

Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania odpadów zgodnie z ich przeznaczeniem i składem uwzględniając wymogi obowiązującej ustawy o odpadach.

#### 1.3.12. Wycinka drzew

Dla sieci kanalizacyjnych i wodociągowych lokalizowanych w pasach drogowych nie przewiduje się wykonania wycinki drzew lub krzewów.

W przypadku działek 021002\_1.0002.AR\_6.1/1 i 021002\_1.0002.AR\_6.5 może wystąpić kolizja projektowane sieci z drzewami i krzewami. O ile przyjęta przez Zamawiającego Dokumentacja projektowa będzie wymagała wykonania wycinki drzew, to po stronie Wykonawcy jest wykonanie ich inwentaryzacji oraz uzyskanie wszystkich niezbędnych decyzji administracyjnych związanych z wycinką (w tym zezwolenie na wycinkę), a w cenie ofertowej uwzględni on wszystkie koszty związane z wykonaniem robót (wycinki, pocięcia i przewiezienia drewna do składu, etc.). Koszty administracyjne związane z uzyskaniem zezwolenia na wycinkę, w tym np. opłaty, odszkodowania, koszty nasadzeń kompensacyjnych pokryje Zamawiający.

#### 1.3.13. Uzgodnienia i decyzje administracyjne

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne (w tym decyzję o pozwoleniu na budowę) niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu umowy.

Zamawiający jest w posiadaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Świeradów-Zdrój przyjęty UCHWAŁĄ RADY MIASTA ŚWIERADÓW-ZDRÓJ NR XLV/237/2008 z dnia 30 grudnia 2011 r. wraz ze zmianą miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla przebiegu odcinków magistralnej sieci wodociągów przyjętą UCHWAŁĄ NR LXXI/371/2010 RADY MIASTA ŚWIERADÓW-ZDRÓJ z dnia 28 kwietnia 2010 r.

Jeżeli w trakcie realizacji Kontraktu okaże się, że musi zostać przeprowadzone postępowanie środowiskowe wymagające opracowania raportu środowiskowego, to Wykonawca wykona go własnym kosztem i staraniem w ramach realizacji kontraktu.

#### 1.3.14. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów autorskich oraz nadzorów przedstawicieli gestorów istniejących sieci, a także kosztów uzyskania opinii, uzgodnień oraz sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera i Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

### 1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Celem przedsięwzięcia jest doprowadzenie zbiorczym system wodociągowym wody do celów konsumpcyjnych i pożarowych do wszystkich posesji przyległych do objętych obszarem opracowania ulic i działek (w zakresie wskazanym na załączniku graficznym w części informacyjnej PFU) oraz rozwiązanie gospodarki ściekami bytowymi powstającymi na tym obszarze poprzez wybudowanie zbiorczego systemu kanalizacyjnego.

Planowana inwestycja w postaci robót projektowych i budowlanych związanych z budową sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej następujące właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- rozwiązania projektowe, zastosowane materiały oraz jakość wykonanych robót powinny zapewniać wysoką trwałość i niezawodność budowanych sieci i urządzeń; powinny również uwzględniać możliwość bezawaryjnej ich pracy w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, możliwych do przewidzenia na etapie projektowania i robót budowlanych,
- dobór parametrów technicznych materiałów i urządzeń powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków pracy dla stanu docelowego (uwzględnienie możliwości rozbudowy zbiorczego systemu wodociągów i kanalizacji o obszary nie objęte niniejszym zadaniem a przewidziane docelowo do włączenia),
- zastosowane do zabudowy materiały winny być wysokiej jakości, trwałe i odporne na korozję w środowisku wodnym, w I klasie wykonania,
- zastosowane urządzenia i armatura powinny charakteryzować się wysoką jakością, niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania,
- wszystkie niewymienione w PFU materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera,
- akceptację Inżyniera powinny uzyskać również technologie prowadzenia robót na etapie projektu i wykonawstwa,
- dobór rur służących do budowy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinien zostać poparty przez Wykonawcę na etapie projektu obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi.

### 1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

### Sieć wodociągowa i kanalizacyjna

Sieci wodociągowe i kanalizacyjne należy lokalizować w miarę możliwości w istniejących pasach drogowych. Obszar przedsięwzięcia został wskazany w załączniku graficznym w części informacyjnej PFU. Należy przewidzieć wykonanie w ramach kontraktu:

- odcinków sieci wodociągowej do każdej posesji na odcinku od sieci głównej do granicy utwardzonej drogi lub chodnika,
- odgałęzień kanalizacyjnych od sieci głównej do granic posesji.

Sieć kanalizacyjną należy zaprojektować w taki sposób, aby zapewnić grawitacyjne odprowadzenie ścieków bytowych z całych zlewni - dopuszcza się stosowanie przepompowni wyłącznie w uzasadnionych przypadkach.

Sieć kanalizacyjną i wodociągową należy lokalizować z zapewnieniem możliwości stałego dostępu i dojazdu sprzętem ciężkim do wszystkich studzienek rewizyjnych i pozostałych obiektów.

Przewody sieci kanalizacyjnej i wodociągowej prowadzone w drogach publicznych winny być usytuowane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DZ. U. z 2016, poz. 124), a w przypadku braku zgodności (art.140 ust.8) po stronie Wykonawcy (w ramach ceny ryczałtowej) należy uzyskanie zgody właściwego urzędu na odstępstwo od tych warunków.

Trasy przewodów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinny przebiegać prosto, z najmniejszą ilością zmian kierunku. Zasuwy i studzienki usytuowane w jezdniach, powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdów.

W przypadku konieczności zastosowania technologii bezwykopowej, należy je wykonać w technologii z rurą przewodową w rurze ochronnej.

Zaprojektowane spadki kanałów powinny uwzględniać:

- a) przepływ ścieków z prędkością gwarantującą proces samooczyszczania kanału,
- b) wielkość dopuszczalnej (maksymalnej) prędkości przepływu ścieków w przewodach kanalizacyjnych.

Przy wykonywaniu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej należy zachowywać jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączników, kształtek i armatury oraz należy uwzględniać warunki techniczne prowadzenia, wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych przewodów kanalizacyjnych określone w przepisach oraz przez producentów rur i armatury.

### Pompownia i zbiornik zapasowy – wyrównawczy na wodę

Na działce nr 021002\_1.0002.AR\_6.5 należy przewidzieć zlokalizowanie strefowej pompowni wody. Należy zaprojektować pompownię w postaci zamontowanego w kontenerze zestawu pompowego o parametrach ustalonych w Dokumentacji projektowej. Wstępnie podaje się, że zestaw będzie się składał z 4 pomp (w tym jedna rezerwowa) sterowanych falownikiem o osi pionowej zamontowanych na wspólnej ramie, z kompletem armatury odcinającej i sterującej (oruruwanie i rama ze stali nie gorszej niż 1.4401). Punkt pracy zestawu wstępnie ustala się na poziomie:

- $Q = 6,0 \text{ l/s}$
- $H = 70 \text{ m H}_2\text{O}$
- $N_u = 7,0 \text{ kW}$

Ostateczny punkt pracy zostanie ustalony w Dokumentacji projektowej. Musi on uwzględniać docelowy obszar zasilania w wodę (działki przy ul. Strażackiej, Zacisze i Łowieckiej) w czasie rozbiorów minimalnych, maksymalnych i pożarowych.

Należy zastosować zbiornik prefabrykowany z tworzyw sztucznych (poliesterowy lub z PE), poziomy, w



kształcie walca o pojemności czynnej 50 m<sup>3</sup>. Zbiornik winien mieć fabrycznie wykonane króćce do napełniania, opróżniania, przelewu awaryjnego, wywiewki wentylacyjnej, dwa włazy montażowe umożliwiające łatwy dostęp do zaworu pływakowego i sondy hydrostatycznej. Średnice króćców należy dopasować do projektowanej i istniejącej sieci wodociągowej. Zbiornik zostanie wykonany jako obsypany ziemią i zabezpieczony przed przemarzaniem. Jego posadowienie winno umożliwić grawitacyjny napływ wody do zestawu hydroforowego znajdującego się w budynku/kontenerze pompowni. Zbiornik będzie zlokalizowany na działce pompowni i objęty jej ogrodzeniem.

Zbiornik będzie napełniany wodą z sieci wodociągowej poprzez zawór pływakowy i regulator ciśnienia. Zabezpieczenie dodatkowym jest sonda hydrostatyczna (przesył danych o napełnieniu do centralnej dyspozytorii) oraz przelew awaryjny z odprowadzeniem wód do najbliższego cieku.

Dopuszcza się możliwość wykonania zamiast jednego zbiornika o poj. 50 m<sup>3</sup> dwóch jednakowych zbiorników o pojemności 25 m<sup>3</sup> każdy.

## 2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 2.1. Opis ogólnych wymagań Zamawiającego

Niezależnie od danych zawartych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym, Wykonawca sporządzi odpowiednią Dokumentację projektową w taki sposób, że Roboty według niej wykonane będą nadawały się do celów, dla jakich zostały przeznaczone. Zatem spełnienie przez Wykonawcę minimalnych wymagań wyłożonych w PFU, nie zwalnia Wykonawcy z żadnego zobowiązania lub odpowiedzialności. Zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań wykraczających poza wymagania minimalne nie może być podstawą żadnych roszczeń Wykonawcy w stosunku do Zamawiającego dotyczących wydłużenia Czasu na Ukończenie lub zwiększenia Ceny Kontraktowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.

Roboty powinny być tak zaprojektowane, aby odpowiadały pod każdym względem najnowszemu, aktualnym praktykom inżynierskim.

Podstawowym założeniem rozwiązań projektowych powinno być spełnienie wymagania niezawodności tak, aby sieci, obiekty i wyposażenie zapewniały długotrwałą i bezproblemową eksploatację przy niskich kosztach obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie łatwego dostępu do obiektów w celu wykonywania ich inspekcji, czyszczenia, obsługi i napraw. Wszystkie materiały, urządzenia i wyposażenie powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby bezawaryjnie pracowały we wszystkich warunkach eksploatacyjnych bez względu na obciążenia, ciśnienia i temperatury.

Wykonawca uzyska i zapewni ważność przez cały czas trwania kontraktu wszelkich wymaganych polskim prawem dokumentów, w tym map, certyfikatów, uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych niezbędnych dla zaprojektowania, wybudowania i eksploatacji obiektów.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca, o ile będzie to niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentacji projektowej, wykona na własny koszt wszystkie badania, ekspertyzy techniczne obiektów i analizy uzupełniające.

Po podpisaniu kontraktu Wykonawca przedstawi szczegółowy harmonogram prac projektowych i robót budowlanych i uzyska jego zatwierdzenie przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania Zamawiającego opisują wspólne wymagania Zamawiającego dotyczące Robót.

Wszystkie usługi i elementy składowe Robót spełniać muszą wymogi ustanowione w wymaganiach ogólnych, chyba że wymagania dotyczące poszczególnych grup robót stanowią inaczej.

Wymagania przedstawione w wymaganiach ogólnych należy stosować przy:

- projektowaniu robót,
- produkcji, dostawie, badaniu w zakładzie producenta, dostarczeniu na Teren Budowy, ochronie, załadunku/wyładowaniu, transporcie w miejsce wbudowania materiałów i prefabrykatów,
- pracach przygotowawczych,
- budowie,
- próbach na Terenie Budowy,
- pracach końcowych.

#### 2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące Robót

Roboty powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne,
- komfort obsługi,
- ochronę środowiska.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie. Wykonawca winien wykonać wszystkie Roboty zgodnie z Dokumentami Kontraktowymi, zatwierdzonym Projektem i poleceniami Inżyniera.

Zamawiający wymaga, aby:

- pasy realizacyjne, a w szczególności miejsca lokalizacji sprzętu sytuować, w miarę możliwości, na działkach będących we władaniu Gminy Miejskiej Świeradów-Zdrój,
- zastosować organizację i technologię robót minimalizującą zakłócenia funkcjonowania miasta,
- w czasie wykonywania robót zapewnić dojazdy do posesji, na których zlokalizowane są obiekty wymagające stałego dojazdu (dopuszcza się za zgodą Zamawiającego możliwość niezapewnienia dojazdu do poszczególnych posesji na okres wykonywania robót nie dłuższy niż 14 dni),
- zastosowana organizacja i technologia robót Wykonawcy pozwoliła w jak największym stopniu na zachowanie i nieuszkodzenie drzewostanu istniejącego w pasie realizacyjnym robót.

#### 2.1.2. Wymagania ogólne dotyczące dokumentacji niezbędnej do opracowania przez Wykonawcę Robót (Dokumentacja Projektowa i Dokumentacji Powykonawcza)

Zakres dokumentacji niezbędnej do opracowania przez Wykonawcę Robót określony jest w p.1.2.1.1 i 1.2.1.2.

W szczególności zakres zamówienia odnośnie Dokumentacji projektowej obejmuje:

1. Pozyskanie i weryfikacja danych i materiałów niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia (tzw.

dane wyjściowe do projektowania); o ile to będzie niezbędne Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności Projektu Budowlanego i Wykonawczego, w tym między innymi:

- pozyska prawnie zatwierdzoną mapę do celów projektowych dla obszaru objętego Inwestycją,
  - przeprowadzi badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowego zaprojektowania i wykonania Obiektu,
  - pozyska inne wymagane materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy (w tym dokumentacji projektowej) i późniejszej realizacji robót.
2. Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Zamawiającego następujące Dokumenty Wykonawcy:
- koncepcję programowo - przestrzenną wodociągów, kanalizacji oraz dróg Strażackiej, Szkolnej i Łowieckiej; koncepcja winna być zatwierdzona przez Zamawiającego przed przystąpieniem do wykonania Projektu Budowlanego,
  - Projekt Budowlany Obiektu; projekt budowlany musi być opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami,
  - inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na Budowę dla Obiektu,
  - Projekty Wykonawcze dla celów realizacji Obiektu; Projekty Wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego w poszczególnych branżach; dokumentacja wykonawcza powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego; **Projekty wykonawcze powinny jednoznacznie wskazywać zakres podlegający odbiorom dla poszczególnych elementów robót wymienionych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym.**
  - Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWIORB),
3. Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Zamawiającego pozostałe Dokumenty Wykonawcy obejmujące, co najmniej:
- projekt organizacji placu budowy,
  - Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych,
  - instrukcję eksploatacji i utrzymania Obiektu (technologiczną i stanowiskową).
4. 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 Inżyniera. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego i Inżyniera, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.
5. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, postanowienia i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania Obiektu do rozruchu i eksploatacji.
6. Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego i/lub Inżyniera jest warunkiem koniecznym realizacji Kontraktu, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.



7. O ile w wyniku przeprowadzanych prac wstępnych zaistnieje konieczność zmiany wydanych dla przedsięwzięcia decyzji administracyjnych lub uzyskania innych decyzji administracyjnych, w tym decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia, ich uzyskanie leży po stronie Wykonawcy i nie może on z tego tytułu zgłaszać roszczeń w stosunku do Zamawiającego.

Jeżeli jakikolwiek element Dokumentacji projektowej nie zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego lub Inżyniera, jeden egzemplarz powinien zostać zwrócony Wykonawcy z zaznaczeniem wymaganych zmian. Po uzyskaniu ostatecznego zatwierdzenia jeden egzemplarz powinien zostać oznaczony przez Inżyniera symbolem „Zatwierdzono”, a następnie zwrócony Wykonawcy.

Zabrania się rozpoczynania wykonywania elementów robót przed uzyskaniem pisemnej akceptacji projektów przez Inżyniera. Wszelkie koszty wynikłe z niedopełnienia tego warunku poniesie Wykonawca.

#### 2.1.2.1. Założenia do projektowania

Zakres i cel zamówienia obejmuje wybudowanie zbiorczego systemu zaopatrzenia w wodę i zbiorczego systemu odprowadzenia ścieków w ul. Strażackiej, Modrzewiowej, Spokojnej, Łowieckiej na terenie Osiedla Czerniawa w Świeradowie-Zdroju zgodnie ze wskazanym zakresem w załączniku graficznym w części informacyjnej PFU.

Wykonawca w ramach kontraktu w Dokumentacji Projektowej określi ostateczne rozwiązania techniczno – lokalizacyjne służące osiągnięciu celu inwestycji, biorąc pod uwagę wymogi zawarte w PFU im.in. takie aspekty jak:

- docelowy (po docelowej rozbudowie sieci) układ sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- docelowy bilans zapotrzebowania na wodę i odprowadzanych ścieków,
- dostępność terenu,
- uwarunkowania gruntowo – wodne,
- uwarunkowania środowiskowe,
- uwarunkowania społeczne,
- warunki techniczne wydane przez administratorów istniejącej infrastruktury,
- głębokość przemarzania,
- kolizje z innym uzbrojeniem,
- spadki minimalne i maksymalne kanału.

#### 2.1.2.2. Wymagania dotyczące formy Dokumentacji Projektowej i Dokumentacji Powykonawczej

##### Dokumentacja Projektowa

Wykonawca dostarczy Inżynierowi:

a) w wersji papierowej:

- projekt budowlany obejmujący niezbędne branże (tj. branża technologiczna, architektoniczna, budowlano-konstrukcyjna, drogowa, elektryczna) - 3 kpl.
- BIOZ - 3 egz.
- projekt wykonawczy w branżach jak projekt budowlany - 3 kpl.
- STWIORB - 3 kpl.

- wszystkie inne wykonane na potrzeby realizacji przedmiotowej inwestycji dokumentacje projektowe i dokumenty - 3 kpl.

Uwaga: ilość egzemplarzy nie obejmuje egzemplarzy, które pozostaną w archiwach jednostek prowadzących postępowania administracyjne i wydających na ich podstawie odpowiednie decyzje.

b) w wersji elektronicznej: w 3 egzemplarzach, do każdego papierowego kompletu.

Opracowania projektowe należy wykonać na aktualnych mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 lub 1:1000 (pozyskanych przez Wykonawcę). Projekt budowlany powinien zawierać aktualną mapę ewidencji gruntów oraz wypisy z rejestru gruntów, przez które przebiega trasa przewodów lub pas realizacyjny robót.

### Dokumentacja Powykonawcza

Po zakończeniu robót budowlano-montażowych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej ujmującej zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót do zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej (zgodnie z pkt. 1.2.1.2.). Wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej leży po stronie Zamawiającego.

Wykonawca przygotuje i przekaze Inżynierowi w toku procedur przejęcia/odbioru Robót 2 kpl. Dokumentacji Powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej.

Minimalne wymagania dotyczące formy Dokumentacji Projektowej i Dokumentacji Powykonawczej

Dokumentację Projektową i Powykonawczą należy opracować w języku polskim, stosując zasady wymiarowania oraz oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach.

Dokumentacje winny być wykonane w czystej technice graficznej, oprawione w okładkę formatu A-4 w sposób uniemożliwiający ich zdekompletowanie) oraz na nośniku danych CD lub DVD, przy czym należy zastosować następujące formaty i warunki:

- pliki tekstowe w formacie \*.doc \*.pdf),
- pliki obliczeniowe w formacie: xls, pdf,
- pliki graficzne (rysunki, mapy, szczegóły):
  - ❖ w formacie: \*.dwg, \*.pdf (AutoCad),
  - ❖ rozdzielczość obrazów rastrowych: 300 dpi,
  - ❖ paleta barw 24 bit, w przypadku pokładów mapowych dla plików \*.dxf - 1bit,
  - ❖ kompozycja, rozmiar i podział arkuszy musi być identyczny z papierowymi odpowiednikami.

Podstawę do wykorzystania projektów do celów budowlanych będą stanowić jedynie wydruki tekstów i rysunków w formacie papierowym.

## 2.2. Opis wymagań Zamawiającego dotyczących rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych

Wymagania techniczne:

- głębokość posadowienia obiektów nie będzie mniejsza niż 1,50 m ani większa niż 4,0 m (za zgodą Zamawiającego i Inżyniera, w szczególnie uzasadnionych przypadkach, dopuszcza się możliwość odstępstwa),
- przejścia pod ciekami, drogami (poprzeczne) i innymi przeszkodami (np. w pobliżu drzew, słupów energetycznych i telekomunikacyjnych) należy wykonywać zgodnie z warunkami ich administratorów (dopuszcza się stosowanie technik bezwykopowych),
- należy zapewnić dojazd dla pojazdów eksploatacyjnych do wszystkich zewnętrznych obiektów; teren wokół pompowni należy utwardzić (kostka betonowa) i zabezpieczyć,
- pompownie wody – zestaw pompowy w wydzielonym kontenerze, w której winien być zlokalizowany również agregat prądotwórczy - wg. wymagań WTWIORB,
- pompownia zasysa wodę ze zbiornika zapasowo – wyrównawczego o pojemności 50 m<sup>3</sup>.

## 2.3. Opis wymagań Zamawiającego dotyczących warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych określono szczegółowo w warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Roboty powinny zostać wykonane i ukończone zgodnie z prawem powszechnie obowiązującym w Rzeczypospolitej Polskiej, w szczególności: Prawem budowlanym, Prawem ochrony środowiska, Ustawą o odpadach, Ustawą o badaniach i certyfikacji, wymogami wydanych dla inwestycji decyzji administracyjnych, uzgodnień opinii i postanowień oraz zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność ze WTWIORB i Dokumentacją Projektową oraz z poleceniami.

### 2.3.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Załączniku do Oferty przekaże Wykonawcy Teren Budowy. Z procedury przekazania terenu budowy Wykonawcy zostanie spisany protokół przekazania Terenu Budowy. Protokół zostanie sporządzony przez Zamawiającego. Zamawiający przekaże Wykonawcy Teren budowy będący w jego posiadaniu. Pozostałe tereny Wykonawca pozyska na rzecz Zamawiającego 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 wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Organizacja możliwości dostępu do dowolnego obszaru leżącego poza granicami Terenu Budowy, jeśli miałyby być wymagane, należy do obowiązków Wykonawcy.

Wykonawca będzie odpowiadał za zapewnienie niezbędnego dojazdu na Teren budowy. Dla wszystkich istniejących dróg akceptuje się normalne zużycie wynikające z ustanowienia Terenu budowy. Wykonawca zapewni, że używany przez niego sprzęt budowlany nie uszkodzi istniejących dróg utwardzonych i innych obiektów. Wszystkie drogi dojazdowe będą utrzymane w porządku i czystości.

### 2.3.2. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie przygotowania terenu pod budowę

W ramach przygotowania terenu budowy należy wykonać wszelkie niezbędne roboty, obejmujące:

- sporządzenie dokumentacji fotograficznej stanu powierzchni terenu, wyszczególniającej wszystkie jego szczegóły, istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego,
- prace geodezyjne (wyznaczenie tras rurociągów i obiektów, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie, położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu przez uprawnionego geodetę),
- oczyszczenie terenu,
- rozbiórkę nawierzchni drogowych i pieszych ciągów komunikacyjnych (o ile zajdzie taka potrzeba),
- rozebranie obiektów kolidujących z obszarem prowadzenia robót,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń infrastruktury technicznej,
- zabezpieczenie, wycinka lub ewentualne przesadzenie zieleni zlokalizowanej w pobliżu miejsc prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych przejść i dróg dojazdowych,
- inne rozbiórki/demontaże niezbędne dla prawidłowego wykonania Robót.

#### 2.3.2.1. Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy

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

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

#### 2.3.2.2. Tablica informacyjna – wymagania

Wykonawca dostarczy i zamontuje na Terenie Budowy tablicę informacyjną o prowadzonych Robotach, zgodną z przepisami Prawa budowlanego.

Wykonawca po zakończeniu Robót zdemontuje tablicę informacyjną.

#### 2.3.2.3. Tablica informacyjna promocyjna – wymagania

Wykonawca w ramach ceny kontraktowej w terminie do 2 tygodni po przejęciu Terenu Budowy dostarczy i zamontuje na Terenie Budowy dwie tablice informacyjne promocyjne właściwe dla realizacji robót współfinansowanych przez Unię Europejską i będzie je utrzymywał przez cały okres realizacji Robót.

Miejsca montażu tablic informacyjnych Wykonawca uzgodni z Inżynierem i Zamawiającym. Koszt pozyskania terenu i zezwolenia na montaż tablic informacyjnych, wykonania tablic wraz z konstrukcją wsporczą oraz opłaty za umieszczenie tablic Wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej Kontraktu.

#### 2.3.2.4. Zaplecze dla Inżyniera

Zaplecze dla Inżyniera nie jest wymagane.

#### 2.3.2.5. Inne obowiązki Wykonawcy po przejęciu Terenu Budowy

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

Wykonawca zobowiązany jest do montażu urządzeń oczyszczających koła pojazdów wyjeżdżających z terenu budowy na drogę, po której odbywa się ruch.

#### 2.3.2.6. Uzgodnienia i powiadomienia

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli lub administratorów terenów, właścicieli urządzeń i istniejącego uzbrojenia podziemnego, inne jednostki, które takie zastrzeżenia uczyniły przy uzgodnieniach Dokumentacji Projektowej) o terminie rozpoczęcia Robót oraz o przewidywanym terminie ukończenia Robót.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca umieści w prasie lokalnej ogłoszenie o:

- lokalizacji Robót,
- zakresie Robót,
- terminie rozpoczęcia Robót,
- przewidywanym terminie ukończenia Robót,
- godzinach, w jakich będą prowadzone Roboty,
- utrudnieniach w ruchu drogowym, jakie mogą wystąpić w trakcie realizacji Robót.

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

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

W szczególności Wykonawca:

- zabezpieczy przed zniszczeniem, uszkodzeniem, przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej na czas trwania Kontraktu; w przypadku zniszczenia, uszkodzenia lub przesunięcia Wykonawca na własny koszt zleci ich wznowienie jednostce wykonawstwa geodezyjnego,
- w wymaganym czasie powiadomi gestorów sieci podziemnych zlokalizowanych w rejonie prac; Wykonawca wypełni wszystkie warunki wydane przez operatorów,
- w wymaganym czasie powiadomi właścicieli dróg i uzgodni warunki prowadzenie robót w pasie drogowym,
- uzgodni czas prowadzenia robót z pozostałymi właścicielami terenów i załatwi wymagane dokumenty formalno-prawne,
- przed rozpoczęciem robót wykona inwentaryzację stanu terenu, a po zakończeniu Robót Teren Budowy uporządkuje i przywróci do stanu pierwotnego lub wskazanego we właściwych uzgodnieniach z zarządcami i właścicielami terenów.

#### 2.3.2.7. Odszkodowania

Za wszystkie sprawy związane z:

- wejściem na teren nieruchomości,
- odszkodowaniami za ewentualne zniszczenie nasadzeń itp.,
- odtworzeniem istniejącego zagospodarowania terenu na trasie prowadzonych Robót,
- odszkodowaniami za uniemożliwienie dojazdów do posesji

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

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

#### 2.3.2.8. Zaplecze i media

Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce i zorganizuje zaplecze budowy. Wszystkie sprawy organizacyjne i koszty z tym związane Wykonawca uwzględni w Cenie Kontraktowej.

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

#### 2.3.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Obowiązkiem Wykonawcy jest przestrzegać wydanej dla przedsięwzięcia decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji środowiskowej. Wykonawca w czasie prowadzenia robót jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich nałożonych wymagań i obowiązków wynikających z tej decyzji lub innych przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

1. Utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, ograniczyć do niezbędnego minimum szerokość i głębokość wykopów, a prace na etapie otwartych wykopów skrócić do niezbędnego minimum (wykopy odwadniać bezpośrednio przed rozpoczęciem robót budowlanych).
2. Nie dopuszczać do tworzenia się rozlewisk, zastoisk wody, oczek wodnych na terenie placu budowy.
3. Zabezpieczać wszystkie wykopy, wpusty i studzienki na placu budowy w sposób uniemożliwiający wpadanie do nich drobnych zwierząt.
4. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do zapisów przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony dopuszczalnym poziomem dźwięku A nie powinien przekraczać:
  - w porze dziennej 55 dB(A),
  - w porze nocnej 45 dB(A).

W celu ochrony klimatu akustycznego wszelkie prace należy prowadzić w godz. 6.00 – 22.00.

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

1. Lokalizację zaplecza budowy, baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów, dróg dojazdowych i technicznych,
2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru,

d) uszkodzeniami budynków i budowli w sąsiedztwie prowadzonych robót.

Zaplecza budowy i bazy materiałowo – sprzętowe należy lokalizować poza granicami obszarów zabudowy mieszkaniowej oraz poza terenami zagrożonymi wodami powodziowymi.

Prace związane z usunięciem i zabezpieczeniem terenów zieleni należy wykonywać pod nadzorem Inspektora nadzoru. W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia prac odwodnieniowych. W bezpośrednim sąsiedztwie drzew nie powinny być składowane materiały budowlane, masy ziemne, substancje szkodliwe dla roślin oraz nie powinny być wytyczane drogi dojazdowe w obrębie rzutu korony drzew + 1 m oraz w odległości 1 m od krzewów. Wokół każdego zagrożonego drzewa konieczne jest wyznaczenie strefy bezpieczeństwa. Prace odwodnieniowe, w miarę możliwości, należy prowadzić poza okresem wegetacyjnym. Gdy konieczne jest czasowe obniżenie poziomu wód gruntowych w okresie wzrostu drzew, należy zminimalizować czas trwania leja depresyjnego do minimum. System korzeniowy drzew należy utrzymywać w odpowiedniej wilgotności, a prace w obrębie strefy korzeniowej (obrrys korony + 2 m) wykonywać ręcznie. Odsłonięte korzenie drzew i krzewów należy zabezpieczać matami słomianymi, jutowymi, itp. które w zależności od panujących aktualnie warunków pogodowych zapobiegają bądź przemarzaniu albo wysuszeniu korzeni.

Wykonawca, w rozumieniu przepisów prawa, jest wytwórcą odpadów powstających w czasie budowy. Wykonawca ma obowiązek ich usunięcia, wykorzystania lub unieszkodliwienia. Wykonawca, jako wytwórca odpadów, będzie mógł zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami innemu posiadaczowi odpadów, za którego działalność Wykonawca ponosi odpowiedzialność przed Zamawiającym. Zamawiający nie ponosi żadnych kosztów z tytułu gospodarowania odpadami.

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych, podczas których dochodzi do wytwarzania odpadów, Wykonawca ma obowiązek:

- selektywnego gromadzenia powstających odpadów,
- zapewnienie prawidłowego postępowania w trakcie prac rozbiórkowych z odpadami niebezpiecznymi (np. zawierającymi azbest) i zgromadzenie ich w sposób zapewniający ochronę środowiska,
- przekazanie odpadów niebezpiecznych podmiotowi uprawnionemu do prowadzenia działalności w zakresie transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych, zagospodarowanie wszystkich odpadów powstałych w fazie budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do rygorystycznego przestrzegania wszelkich obowiązujących przepisów, ustaw i rozporządzeń w zakresie ochrony środowiska.

W przypadku uznania szkody w środowisku, o której mowa w ustawie z dnia 13 kwietnia 2007r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie, koszty działań naprawczych ponosi Wykonawca wraz z nadzorem przyrodniczym.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach obciążają Wykonawcę.

#### 2.3.4. Ochrona przeciwpożarowa

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

- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej z późn. zm.,
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),



- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003r. nr 121 poz. 1139 z późn. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 r. nr 124 poz. 1030).

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

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

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

#### 2.3.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

#### 2.3.6. Ochrona własności

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak linie napowietrzne, rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania Budowy.

Wszystkie roboty związane z przebudową urządzeń infrastruktury należy wykonywać pod nadzorem właścicieli sieci. Wszelkie koszty związane z nadzorem właścicieli sieci nad tymi robotami ponosi Wykonawca. Koszt ten należy uwzględnić w Kwocie Kontraktowej. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim Programie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i właścicieli urządzeń podziemnych o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez swoje działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych na mapach do celów projektowych.

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



Jeżeli Teren Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie Budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

W sytuacji konieczności wejścia w teren poza pas drogowy, w celu wykonania infrastruktury technicznej, Wykonawca sprawdzi, czy teren ten objęty jest decyzją pozwolenia na budowę, ewentualnie umową użyczenia terenu. Za każde nieuzgodnione wejście w teren odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca powinien powiadomić na 7 dni przed wejściem w teren właściciela nieruchomości, na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu. Po zakończeniu robót Wykonawca winien uporządkować teren, naprawić zaistniałe szkody i przywrócić teren do stanu poprzedniego bądź wypłacić właścicielom stosowne, uzgodnione odszkodowania za inne trwałe szkody. Na koniec Wykonawca podpisze protokół stwierdzający, iż ten nie rości sobie już żadnych pretensji do Wykonawcy. Koszty tych odszkodowań należy wliczyć w ryczałtowy koszt realizacji inwestycji.

Inspektor nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszelkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże ani Inspektor nadzoru ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy. Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

O terminie rozpoczęcia i zakończenia robót budowlanych Wykonawca powiadomi wszystkie podmioty, które należy powiadomić zgodnie z obowiązującymi przepisami i te, które, uzgadniając Dokumentację Projektową, postawiły taki warunek. Wykonawca spełni również wszystkie inne wymogi podmiotów uzgadniających wynikające z uzgodnień.

W szczególności Wykonawca:

- uzgodni z właścicielami innych terenów, na których będą prowadzone roboty sposób prowadzenia robót,
- będzie informował Zamawiającego o wejściu na grunty prywatne z wyprzedzeniem 7 dni i o zejściu z gruntów prywatnych w terminie 7 dni,
- ma obowiązek skutecznego poinformowania odpowiednich instytucji, mieszkańców i sklepów (oraz innych osób i firm, dla których wykonywanie robót będzie stanowiło utrudnienie w prowadzeniu działalności) o wykonywaniu robót,

- ma obowiązek poinformowania ludności przebywającej w pobliżu prowadzenia robót o wszelkich uciążliwościach związanych z robotami (okres prowadzenia robót, możliwość odczuwania specyficznych zapachów, informacja o wpływie substancji używanych do robót na zdrowie ludzi) poprzez ogłoszenia umieszczone na słupach ogłoszeniowych, budynkach, w pobliskich sklepach itp.

#### 2.3.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

#### 2.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

#### 2.3.9. Ochrona i utrzymanie Robót

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

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

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

W trakcie Robót Wykonawca zapewni ruch po drogach, a ich stan techniczny będzie utrzymywany jak przed rozpoczęciem Robót. Wszelkie nieczystości spowodowane Robotami będą usuwane na bieżąco.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca przy udziale zainteresowanych stron ustali w formie protokołu przekazania i dokumentacji fotograficznej stan techniczny dróg, ogrodzeń, terenu, budynków i budowli itp. w obrębie prowadzonych prac.

### 2.3.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

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

### 2.3.11. Zajęcie dróg

Przy realizacji Kontraktu wystąpi konieczność zajęcia dróg oraz organizacji ruchu na czas wykonywania robót. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca na swój koszt, we własnym imieniu i na swoją rzecz uzyska decyzję zezwalającą na wejście z Robotami w pasy drogowe.

Ponadto Wykonawca powiadomi właściwy organ policji o terminie wprowadzenia czasowej organizacji ruchu na 7 dni przed jej wprowadzeniem.

Do wydania decyzji na wejście z robotami w pas drogowy Wykonawca opracuje i dostarczy w ramach Ceny Kontraktowej materiały zgodnie z:

- Ustawą z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jedn. Dz.U. z 2015 r. poz. 460),
- Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. Nr 140, poz. 1481 z dnia 19.06.2004 r.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729 ze zmianami),
- Ustawą Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. 2013 poz.1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

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

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

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

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

### 2.3.12. Zapewnienie dojazdów do posesji

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić właścicielom nieruchomości sąsiednich dostęp do nieruchomości w trakcie całego procesu budowlanego. Wykonawca zobowiązany jest do informowania właścicieli nieruchomości o trudnościach w dostępie do ich nieruchomości oraz o czasie trwania braku dostępu do nieruchomości. Szkody powstałe w wyniku braku dostępu do nieruchomości będzie ponosił Wykonawca.

### 2.3.13. Nadzór autorski na Terenie Budowy

Wykonawca w ramach niniejszego Kontraktu zapewni nadzór autorski Projektanta na Terenie Budowy. Nadzór autorski będzie trwał od dnia rozpoczęcia robót do dnia wystawienia przez Inspektora nadzoru Świadectwa Przejęcia. Koszty nadzoru autorskiego pokryje Wykonawca.

Pobyt Projektanta na Terenie Budowy obejmuje wszystkie uzasadnione wezwania na Teren Budowy we wszystkich branżach przez cały okres trwania nadzoru autorskiego, przy czym nie rzadziej niż raz na dwa tygodnie.

Nadzór autorski obejmuje również uczestnictwo w naradach inicjowanych przez Zamawiającego, Inspektora nadzoru i Wykonawców robót. Terminy pobytu na placu budowy oraz narad, każdorazowo wskaże Zamawiający po ustaleniu terminu wezwania przez Inspektora nadzoru.

### 2.3.14. Nadzór archeologiczny obowiązkowy – miasto Świeradów-Zdrój wpisane jest do rejestru zabytków pod numerem 336/612/J decyzja z dnia 28.02.1980 r. - konieczność prowadzenia badań archeologicznych

Zgodnie z Ustawą o Ochronie Zabytków i Opiece Nad Zabytkami z dnia 23.07.2003 r. (Art. 35) wszelkie znaleziska o znaczeniu archeologicznym lub historycznym stanowią własność Skarbu Państwa. Ochronę znalezisk geologicznych regulują Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz.U. 2011 Nr 163, poz. 981) oraz Ustawa O Ochronie Przyrody (Dz.U. 2004, Nr 92, poz. 880 tekst jednolity Dz. U.2009, Nr 151, poz. 1220 z późn. zm.).

Wszystkie przedmioty odkryte w trakcie budowy, co do których istnieje przypuszczenie, iż są one zabytkami, należy zabezpieczyć, wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot oraz niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inspektora nadzoru oraz właściwego konserwatora zabytków.

Koszty nadzoru archeologicznego oraz koszty prowadzenia badań (w tym naukowych) w tym zakresie obciążają Wykonawcę, który ujmie je w swojej ofercie.

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

Jeżeli w wyniku prac archeologicznych wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali zmianę harmonogramu wykonania robót.

### 2.3.15. Nadzór przyrodniczy

Jeśli w trakcie prowadzenia robót wyniknie konieczność sprawowania nadzoru przyrodniczego (np. ornitologicznego lub herpetologicznego) to nadzory i prace zostaną wykonane i rozliczone w ramach Ceny kontraktowej.

### 2.3.16. Niewypały, niewybuchy

W razie natrafienia w czasie prowadzonych robót na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inspektora nadzoru oraz postępowanie zgodnie z jego instrukcjami. Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów nie będą obciążać Wykonawcę.

### 2.3.17. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentach Kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w Warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku powołania się w Dokumentacji Projektowej i WTWIORB na Polskie Normy, mogą być stosowane inne normy europejskie, europejskie aprobaty techniczne, wspólne specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe oraz inne techniczne systemy odniesienia ustanowione przez

europejskie organy normalizacyjne zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia.

## 2.4. MATERIAŁY

### 2.4.1. Zasady dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

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

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inżyniera i wymogami Prawa Budowlanego (Ustawa Prawo budowlane t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290) 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.

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową ST państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do wyżej wymienionej ustawy.

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub bezpieczeństwa oraz nie odpowiada lub odpowiada częściowo WTWiORB jest także dopuszczalne, wyłącznie po dokonaniu stosownej oceny zgodności.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.

W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.



#### 2.4.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. O przydatności materiałów do zastosowania decydują badania sprawdzające wykonane na zlecenie Inspektora Nadzoru przez Laboratorium.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania PFU w czasie realizacji Robót.

#### 2.4.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na jego koszt.

Teren ewentualnej tymczasowej zwálki Wykonawca pozyska i zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwálki musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych i Inspektora nadzoru.

Grunty nienośne i skaliste pozostałe po wymianie gruntów Wykonawca wywiezie poza teren budowy. Miejsce składowania zostanie wskazane przez Wykonawcę i musi być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca musi uzyskać zgodę na składowanie ww. materiałów.

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

#### 2.4.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Wszystkie nazwy własne materiałów i nazw producentów ewentualnie użyte w dokumentacji przetargowej powinny być rozumiane jako definicje standardów, a nie konkretne rozwiązania mające zastosowanie, a do wbudowania mogą być użyte materiały i urządzenia innych producentów o parametrach równoważnych lub wyższych niż przewiduje projekt lub założenia Zamawiającego.

Jeśli dokumentacja projektowa lub WTWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

#### 2.4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

## 2.5. SPRZĘT WYKONAWCY

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

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

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

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

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

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

## 2.6. TRANSPORT

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

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

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

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

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

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



## 2.7. WYKONANIE ROBÓT

### 2.7.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z zatwierdzoną przez zamawiającego Dokumentacją projektową, wymaganiami WTWiORB, PZI oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

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

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

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

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

Inspektor nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inspektor nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

Wykonawca będzie na Żądanie Inspektora nadzoru przedstawiał dzienne Raporty /wg wzoru podanego przez Inspektora nadzoru/dotyczące zakresu zrealizowanych robót, ilości zatrudnionych pracowników fizycznych Wykonawcy, pracowników dozoru Wykonawcy a także ilości pracującego sprzętu na budowie.

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

Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania terenu po wykonanych robotach do stanu sprzed wykonania prac.

Ogólne warunki wykonania Robót określone są w specyfikacjach technicznych branżowych.

### 2.7.2. Szczegółowe warunki wykonywania Robót

Szczegółowe warunki wykonania Robót określone są w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (zwane także w skrócie WTWiORB).

#### 2.7.2.1. Wymagania dla robót ziemnych

Roboty ziemne wykonywane w ramach kontraktu związane będą z budową sieci kanalizacji sanitarnej wraz z obiektami na tej sieci polegać będą na:

- wykonaniu wykopów pod nowoprojektowane przewody i obiekty kanalizacyjne,
- przygotowaniu podłoża pod rurociąg, kanał,
- wykonaniu obsypki przewodu,
- wykonaniu zasypki wykopu,

- wykonaniu ewentualnej wymiany gruntów,
- wykonaniu odwodnienia wykopów.

Wykop w projekcie powinien być scharakteryzowany za pomocą następujących wielkości i danych:

- szerokość uwzględniającą średnice przewodów,
- głębokość,
- system wzmocnienia ścian wykopu, w tym ochrona przed wodami opadowymi,
- kształt wykopu,
- rodzaj podłoża,
- sposób zagęszczenia obsypki i zasypki przewodu,
- zabezpieczenia od obciążenia ruchem kołowym,
- poziom wód gruntowych,
- występowanie innych przewodów w tym samym wykopie.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za dobór odpowiedniej szerokości wykopu oraz sposób jego umocnienia.

Wykonawca powinien przy tym należycie rozwiązać potrzebę:

- zapewnienia szerokości wystarczającej do umożliwienia bezpiecznej pracy i właściwej procedury montażu i połączeń rur i elementów kanałów,
- eliminacji szkód spowodowanych ruchem pojazdów i pieszych,
- eliminacji jakichkolwiek uszkodzeń sąsiednich obiektów i instalacji.

#### 2.7.2.2. Wymagania dla robót odwodnieniowych

Instalacje odwodnienia o ile wystąpi potrzeba ich wykonania (warunki gruntowo – wodne nie geologiczne nie wskazują na konieczność intensywnego odwadniania wykopów) wykona, będzie eksploatował i konserwował Wykonawca.

Prace związane z odwodnieniem wykopów należy wykonywać pod nadzorem specjalisty (geologa) w sposób bezpieczny dla znajdujących się w pobliżu obiektów nie związanych z budową. W przypadku takiego wymogu Wykonawca w ramach ceny kontraktowej uzyska stosowne decyzje administracyjne, w tym decyzje pozwolenia wodnoprawnego.

#### 2.7.2.3. Wymagania dla obiektów technologicznych

Wszystkie elementy instalacji technologicznych wymagają obliczeń hydraulicznych, a obiekty i ich elementy obliczeń statycznych. Zastosowane elementy winny umożliwić odkształcanie, zapewniając jednocześnie pełną szczelność kanałów.

#### 2.7.2.4. Wymagania dla konstrukcji drogowych

Po prowadzonych robotach (w pasie drogowym), Wykonawca winien odtworzyć nawierzchnię drogi do stanu zgodnego ze stanem istniejącym przed rozpoczęciem robót lecz nie gorszym niż dla drogi o kategorii KR3 na szerokości nie mniejszej niż szerokość wykopu i klina odłamu, a w przypadku uszkodzenia pozostałej części jezdni również w tej części. Roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami podanymi w WTWiORB – część drogowa oraz zgodnie z warunkami określonymi przed administratorów dróg. Należy przyjąć, że w przypadku lokalizacji sieci kanalizacyjnej w jezdniach bitumicznych, zjazdach i chodnikach, będzie istniała konieczność spełnienia następujących warunków:

- lokalizacji włączów studni w osi pasa ruchu,
- wykonaniu i uzgodnieniu z administratorem drogi projektu odtworzenia konstrukcji jezdni,
- wykonaniu warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni,
- odtworzenie konstrukcji wymagać będzie regulacji wszystkich urządzeń technicznych występujących w obrębie robót,

- kompleksowym odtworzeniu nawierzchni zjazdów (w przypadku ich rozbiórki) z ewentualnym wykorzystaniem nieuszkodzonych w czasie rozbiórki materiałów,
- kompleksowym odtworzeniem chodników z wykorzystaniem nieuszkodzonych w czasie rozbiórki materiałów,
- ewentualne nałożenia obowiązku odtworzenia dróg, zjazdów i chodników do stanu pierwotnego dotyczyć będzie wszystkich warstw podbudowy i nawierzchni, a także krawężników i obrzeży, chodników, placów, wjazdów, rowów, skarp, przepustów itp.

W przypadku stwierdzenia przez Inżyniera, Zamawiającego lub Zarządcę drogi, zniszczeń spowodowanych przez Wykonawcę poza pasem robót, będzie on zobowiązany do usunięcia uszkodzeń i przywrócenia stanu pierwotnego terenu na swój koszt.

Należy przewidzieć, że na sposób odtworzenia konstrukcji i nawierzchni dróg mogą wpłynąć wyniki możliwych do przeprowadzenia w tym celu przez administratora drogi w obecności Zamawiającego i Inżyniera odkrywek.

W przypadku braku innych wymagań administratora drogi, odtworzenie dróg należy wykonać w rozwiązaniu materiałowym zgodnym z rozebraną częścią drogi.

Nawierzchnie drogowe odtwarzać, wykorzystując w miarę możliwości materiał z odzysku i uwzględniając uzupełnienie elementów zniszczonych, popękanych i nienadających się do ponownego użycia (krawężnik, płyty chodnikowe, kostka betonowa itp.).

*Nawierzchnie dróg dojazdowych i placów manewrowych na terenie przepompowni*

Plac manewrowy przy projektowanej przepompowni należy wykonać jako utwardzony nawierzchnią z betonowej kostki brukowej o gr. 8 cm na podbudowie z tłucznia.

#### 2.7.2.5. Wymagania dla sieci kanalizacyjnej

Sieć wodociągowa i kolektory powinny być prowadzone w liniach rozgraniczających ulic. Wskazane jest, aby linia przebiegu tras wodociągów i kanałów była równoległa do linii regulacyjnej ulicy. W miarę możliwości, przewody kanalizacyjne powinny być układane co najmniej:

- 1.5 m od przewodów gazowych i wodociągowych,
- 1,0 m od kabli elektrycznych,
- 1,5 m od kabli telekomunikacyjnych.

Usytuowanie kanału (w planie i zagłębienie) i umocnienie wykopów powinno zabezpieczać przed możliwością osuwania się gruntu spod fundamentów pobliskich obiektów budowlanych.

Sieć wodociągowa będzie wykonywana rur PE. Sieć wodociągową należy uzbroić w niezbędną ilość zasuw odcinających, hydrantów (należy stosować wyłącznie hydranty nadziemne) oraz innych urządzeń takich jak odpowietrzniki, reduktory itp.

Sieć kanalizacyjna grawitacyjna będzie wykonywana z rur PP litego łączonych łącznikami lub zgrzewanych i będzie wyposażona w studzienki i komory kanalizacyjne betonowe, a w wyjątkowych przypadkach uzgodnionych z Zamawiającym i Inżynierem kontraktu z innych materiałów.

Studzienki (komory) kanalizacyjne należy stosować:

- na każdym połączeniu przewodów kanalizacyjnych,
- przy każdej zmianie spadku, kierunku i przekroju kanału,
- na odcinkach prostych w odstępach nie większych niż 60 m.

Połączenia tzw. sięgaczy z kanałami sieci głównej należy wykonać za pomocą studzienek połączeniowych; w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera i Zamawiającego, dopuszcza się włączenia na trójnik. Przy

dużych różnicach występujących pomiędzy zagłębieniem kanału sieci głównej i kanału sieci bocznej (przekraczających 0,6 m), w przypadku włączenia do studni kanalizacyjnej, należy stosować kaskadę ze spadem w rurze pionowej, umieszczonej na zewnątrz studzienki. Wszystkie sięgacze należy zakończyć korkami. Rzędne sięgaczy należy zainwentaryzować geodezyjnie.

Ścieki odprowadzane siecią boczną i kierunek płynących ścieków w kanale głównym powinny tworzyć kąt połączeniowy 90-135°.

Sieć kanalizacyjna tłoczna (o ile wystąpi konieczność jej wykonania) będzie wykonywana z rur z PE zgrzewanych doczołowo. W punktach najwyższych należy przewidzieć lokalizację zaworów napowietrzająco – odpowietrzających, a w częściach najniższych studzienek spustowych.

Usytuowanie oraz rozwiązania techniczno-budowlane przejść przewodów kanalizacyjnych pod i nad ciekami wodnymi, pod drogami kołowymi i innymi oraz kolizji z innymi urządzeniami istniejącej infrastruktury wymaga uzgodnienia z instytucjami, którym podlegają.

### **Kolizje z istniejącą infrastrukturą**

W przypadku wystąpienia kolizji nowoprojektowanych sieci z istniejącą infrastrukturą Wykonawca zobowiązany jest do przełożenia kolidujących sieci lub wykonania jej nowych odcinków, zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę sieci kolidującej.

### **Przejścia pod i nad ciekami wodnymi**

Miejsca przejść przewodów kanalizacyjnych przez cieki wodne należy wybierać na prostych stabilnych odcinkach o łagodnie pochyłych, nie wypukłych brzegach koryta.

Przejścia pod rowami melioracyjnymi należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ich administratorów. Przewidzieć należy stosowanie metod bezwykopowych (przecisków) na takiej głębokości, aby rura ochronna znajdowała się w odległości co najmniej 1.2 m od dna rowu.

## **2.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **2.8.1. Zasady kontroli jakości Robót**

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

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

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o wszelkich niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli

niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 2.8.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu zapewnienia jakości w terminie określonym w Kontrakcie, 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 Inżyniera.

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 Inżynierowi;
- 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.

### 2.8.3. Pobieranie próbek

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

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

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

### 2.8.4. Badania i pomiary

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

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

#### 2.8.5. Raporty z badań

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

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

#### 2.8.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

#### 2.8.7. Jakość materiałów i urządzeń

Przed badaniem jakości Robót Inżynier dokona sprawdzenia jakości materiałów i urządzeń przewidzianych do użycia przy ich wykonywaniu.

Inżynier może dopuścić do użycia wyłącznie materiały i urządzenia spełniające wymagania określone w Ustawie o wyrobach budowlanych i w pełni zgodne z warunkami podanymi w WTWIORB i dokumentacji projektowej.

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

Wyroby takie muszą posiadać jeden z trzech dokumentów:

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

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

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

Ustawa o wyrobach budowlanych dopuszcza cztery sposoby oznakowania wyrobów:

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

W przypadku materiałów, dla których są wymagane krajowe deklaracje zgodności, wymagane będzie posiadanie takiej deklaracji dla każdej ich partii.

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

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

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



### 2.8.8. Dokumenty budowy

#### (1) Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Przejęcia Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

#### (2) Książka Obmiarów

Książka Obmiarów jest wymagany dokumentem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Przejęcia Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Książki Obmiarów spoczywa na Wykonawcy.

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy (kontraktu) oraz przewidywane ryczałtowe rozliczenia przejściowe jedynie za wykonane całkowicie elementy robót, nie przewiduje się możliwości przejściowego rozliczenia robót na podstawie Książki Obmiarów.

### **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

### **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- decyzje zatwierdzające projekt budowlany i wydające pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły Przejęcia Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## **2.9. Serwis i części zamienne**

Wykonawca zapewni serwis gwarancyjny urządzeń i instalacji. Koszty serwisowania i przeglądów urządzeń i instalacji w Okresie Zgłaszania Wad pokrywa Wykonawca.

Wykonawca przed rozpoczęciem Prób Eksploatacyjnych sporządzi listę części zamiennych i szybko zużywających się oraz zatwierdzi ją u Inżyniera Kontraktu. Zestawienie będzie obejmować opis, ilość tych części. Koszt części zamiennych i szybkozużywających się opisanych w tym punkcie ma być włączony do ceny ofertowej. Lista części zamiennych i szybkozużywających się ma być wykonana na Okres Zgłaszania Wad.

## 2.10. ODBIÓR ROBÓT

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

### 2.10.1. Rodzaje odbiorów Robót

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

- a) odbiór dokumentacji projektowej,
- b) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- c) odbiór częściowy,
- d) odbiór końcowy ustalonych elementów zgodnie z harmonogramem rzeczowo - finansowym,
- e) odbiór końcowy potwierdzony świadectwem wykonania,
- f) odbiór pogwarancyjny.

### 2.10.2. Odbiór Dokumentacji projektowej

Jej odbiór dokonuje Inżynier po sprawdzeniu zgodności zawartych rozwiązań technicznych i materiałowych z PFU (WTWiORB) oraz sprawdzeniu kompletności uzyskanych uzgodnień, opinii, postanowień i decyzji administracyjnych, które są wymagane przy rozpoczęciu i prowadzeniu budowy.

### 2.10.3. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, WTWiORB oraz ustaleniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Polecenie zakrycia (zasypania) wykonanych robót zanikających Inspektor nadzoru wyda dopiero po przedstawieniu dokumentów (wyników) z pomiarów, w tym geodezyjnych, jeżeli są wymagane przepisami prawa.

### 2.10.4. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy, wykonywany będzie przez komisję odbiorową Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia. Będzie on polegał na ocenie ilości i jakości wykonanych części (elementów) Robót. Zgodnie z Warunkami kontraktowymi, dokonanie takiego odbioru nie stanowi podstawy do płatności dla Wykonawcy.

#### 2.10.5. Odbiór ustalonych elementów Robót zgodnie z Wykazem cen i Harmonogramem rzeczowo – finansowym (HRF)

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania ustalonego w zatwierdzonym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo - finansowym elementu Robót, w odniesieniu do jego ilości, jakości i wartości.

Całkowite wykonanie elementu Robót oraz gotowość do jego odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie (Zamawiającego) Inżyniera.

Odbiór elementu Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera jego zakończenia.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorowa Zamawiającego w obecności Wykonawcy. W trakcie odbioru zostanie dokonana oceny kompletności wykonanego elementu robót, jakości (na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów) oraz wizualnej zgodności wykonania elementu Robót z Dokumentacją projektową i WTWIORB.

W toku odbioru końcowego ustalonego elementu Robót, Inżynier potwierdzi realizację ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, Inżynier przerwie czynności odbiorowe i ustali ich nowy termin.

Dokonanie odbioru ustalonego elementu robót zgodnie z wykazem cen stanowi podstawę do płatności dla Wykonawcy.

#### 2.10.6. Odbiór końcowy Robót

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie Zamawiającego i Inżyniera.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i WTWIORB. Odbiór zakończony jest podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego.

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 nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych Robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i WTWIORB, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych Robót, w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### 2.10.7. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w

okresie gwarancyjnym oraz ujawnionych w okresie rękojmi i gwarancji jakości.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy Robót”.

#### 2.10.8. Rozruch. Próby końcowe

##### **Komisja rozruchowa i Grupa rozruchowa**

Nie przewiduje się powołania Grupy i Komisji rozruchowej. Sprawdzenie i potwierdzenie protokolarne uzyskania przez Wykonawcę parametrów gwarantowanych leżeć będzie w zakresie obowiązków Inżyniera.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedodbiorowe,
- próby odbiorowe.

Po pozytywnym zakończeniu Prób Końcowych Inżynier wydaje jedno Świadectwo Przejęcia dla całości Robót. Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania Świadectwa Przejęcia. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji Kontraktu lub wymagane osobno przez wykonawcę w ramach rozruchu procesowego i przed wydaniem Świadectwa Przejęcia ponoszone będą przez wykonawcę.

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi. Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem i Dokumentami Kontraktowymi oraz niniejszego PFU.

Rozruch zbiornika zapasowo – wyrównawczego i strefowej przepompowni wody ma na celu sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych robót. Wykonawca wykona rozruch przepompowni wody 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 prześle 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 Wykonawcy i Zamawiającego (co najmniej trzy osoby). Nadzór nad próbami sprawować będzie Inżynier kontraktu i przedstawiciel Zamawiającego.

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 protokolarnym 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.

#### 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.

W ramach Prób końcowych (rozruchu technologicznego pompowni) należy wykonać:

- sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji pompowni,
- 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 rurociągu tłocznym
- sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

Rozruch trwać będzie do czasu uzyskania przez Wykonawcę zezwolenia na użytkowanie obiektu.

#### 2.10.9. Szkolenie obsługi

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

#### 2.10.10. Instrukcja obsługi i eksploatacji, instrukcje stanowiskowe

W instrukcji obsługi i eksploatacji należy zamieścić:

- opis ogólnych warunków techniczno-technologicznych obiektów,
- wykaz czynności eksploatacyjnych niezbędnych do utrzymania odpowiednich warunków pracy,
- opis warunków eksploatacji bieżącej,
- opis ustawień napędów i punktów nastawczych,
- zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych,
- opis postępowania podczas awarii,
- charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów,
- zalecenia BHP i p.poż,
- wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”,
- część rysunkową: schematy procesowe i technologiczne z oznaczeniami.

Wymagania dla instrukcji stanowiskowych:

- 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 teczkach, segregatorach,
- wszystkie instrukcje należy przekazać w wersji elektronicznej (pliki w formacie .doc, .pdf),
- 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,
- wszystkie instrukcje na stronie tytułowej należy opatrzyć imieniem i nazwiskiem osoby opracowującej wraz z datą sporządzenia (data opracowania), zatwierdzającym instrukcje jest WłK Dzierżoniów (należy pozostawić wolne miejsce na wpisanie imienia i nazwiska),
- każda stanowiskowa instrukcja obsługi powinna zawierać schemat technologiczny wraz z opisem danego obiektu stanowiącego zawartość danej instrukcji.



### 2.10.11. Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa Urzędzeń

Instalacje zostaną przekazane do eksploatacji i użytkowania Zamawiającemu w terminie ustalonym z Inżynierem, po spełnieniu wszystkich wymogów formalnych i technicznych wynikających z Kontraktu i obowiązującego prawa (po uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie).

## 2.11. Wymagania dotyczące parametrów gwarantowanych

### 2.11.1. Parametry gwarantowane – Wykaz Gwarancji

Wykonawca gwarantuje dotrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w Wykazie Gwarancji, przedstawionym poniżej.

Tab.1. WYKAZ GWARANCJI - PARAMETRY PROCESOWE I EKSPLOATACYJNE GWARANTOWANE PRZEZ WYKONAWCĘ

L.p.	Parametr	Wartość / Jednostka	Okres Zgłaszania Wad	Okres rękojmi
1.	Wydajność i ciśnienie wody we wszystkich hydrantach przeciwpożarowych	Q min = 5 l/s H min = 10 mH <sub>2</sub> O	12 miesięcy od daty odbioru końcowego	zgodnie z ofertą Wykonawcy
2.	Ciśnienie wody u odbiorców	H <sub>min</sub> = 20 mH <sub>2</sub> O H <sub>max</sub> = 60 mH <sub>2</sub> O	12 miesięcy od daty odbioru końcowego	zgodnie z ofertą Wykonawcy

## 2.12. Podstawa płatności

### 2.12.1. Ustalenia ogólne

Zasady kalkulacji kosztów Wykonawcy oraz płatności ustalono w Kontrakcie. Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

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.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczane przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

## 2.13. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### 2.13.1. ROBOTY GEODEZYJNE

#### 2.13.1.1. Wstęp

##### **Zakres robót**

Zakres robót obejmuje:

- zlokalizowanie reperów głównych oraz innych punktów odniesienia.
- ustalenie punktów głównych na terenie i ich zastabilizowanie,
- bieżące tyczenia i pomiary wysokościowe związane z realizacją robót budowlanych i montażowych,
- ochronę punktów odniesienia,
- pomiary sprawdzające w trakcie robót,
- wniesienie pomiarów do Dokumentacji Powykonawczej,
- inne prace geodezyjne.

##### **Określenia podstawowe**

Punkty główne - punkty przecięcia osi kanałów, rurociągów, osi zbiorników i studzienek, osi dróg, punkty kierunkowe oraz punkty początkowe i końcowe.

Reper - trwały znak geodezyjny o ustalonej wysokości w metrach n.p.m. i współrzędnej w układzie siatki niwelacyjnej państwowej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami.

#### 2.13.1.2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych pomiarowych i tyczenia 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,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m,
- farba do oznaczania punktów pomiarowych.

#### 2.13.1.3. Sprzęt

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

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

Sprzęt stosowany do wytyczenia osi, punktów wysokościowych i pomiarów musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru (urządzenia laserowe).

#### 2.13.1.4. Transport

Materiały i sprzęt można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 2.13.1.5. Wykonanie robót budowlanych

##### **Ogólne zasady wykonania Robót**

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

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

##### **Szczegółowe zasady prowadzenia Robót**

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

- tyczenie tras i obiektów oraz krawędzi wykopów z podziałem na zadania,
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ostatecznego ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych (pod nadzorem ich operatora, jeżeli wynika to z treści uzgodnień lub innych dokumentów),
- przygotowanie oznakowania i zabezpieczenie miejsc wykonywania robót.

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

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

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

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

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

#### 2.13.1.6. Kontrola jakości robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

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

#### 2.13.1.7. Obmiar robót

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.1.8. Odbiór robót - przejęcie robót

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli są zgodne z obowiązującymi przepisami, kompletne oraz zgodne z dokumentami Kontraktowymi.

#### 2.13.1.9. Podstawa płatności

Wymagania dotyczące płatności podano w wymaganiach ogólnych PFU i Kontrakcie.

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów /pozycji przedmiarowych w wykazie po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

#### 2.13.1.10. Przepisy związane

1. Ustawa z 17.05.1989r – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572).

### 2.13.2. ROBOTY ZIEMNE

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

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

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

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

#### 2.13.2.1. Wstęp

##### **Zakres robót**

##### **Roboty budowlane podstawowe**

Zakres robót ziemnych dotyczy:

- obiektów liniowych - sieci kanalizacyjnych i wodociągowych,
- zbiornika zapasowo – wyrównawczego i pompowni wody,
- dróg,
- sieci wewnętrznych.

##### **Wyszczególnienie i opis prac**

Przewiduje się wykonanie następujących robót ziemnych:

- roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod obiekty kubaturowe oraz drogi wewnętrzne,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- przymywanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,

- prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego),
- usunięcie zieleni – darni, trawy,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje),
- wykonanie podsypki pod rurociągi,
- wykonanie podsypki pod rurociągi i studnie kanalizacyjne o grubości równej grubości wybranego gruntu nienośnego, a w przypadku montażu ich na gruncie rodzimym – nie mniejszej niż 10 cm,
- wykonanie tzw. warstwy ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną, a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),
- wykonanie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury); w strefie zasypki wstępnej przygotowanie gruntu do zasypania (przesianie lub wymiana gruntu);
- zasypka wykopu, w tym:
  - przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,

- przy wykonaniu zasypania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyladowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5km,
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- odwodnienie wykopów,
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu;
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi,
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie trawników dywanowych.

#### **Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

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

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

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

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

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

gdzie:

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

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej.

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

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

gdzie:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

Podsypka – warstwa gruntu między gruntem rodzimym a rurociągiem, studnią kanalizacyjną lub innym elementem systemu kanalizacyjnego,

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu.

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

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

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopy, uwzględni w cenie wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

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

**Kategorie gruntu**

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

Kategoria gruntu	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym		Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	
I	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni Popioły lotne nie zleżałe	15,7 11,8 9,8 11,8	1,6 1,2 1,0 1,2	5-15 5-15 20-30 15-25
II	Piasek wilgotny Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm Torf z korzeniami grubości do 30 mm Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	16,7 17,7  12,7 10,8 16,7 16,7	1,7 1,8  1,3 1,1 1,7 1,7	15-25 15-25  15-25 20-30 15-25 15-25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głazów Mady i namuły gliniaste rzeczne Popioły lotne zleżałe	18,6 13,7 13,7 18,6  17,7 19,6  17,7 19,6	1,9 1,4 1,4 1,9  1,8 2,0  1,8 2,0	20-30 20-30 20-30 20-30  20-30 20-30  20-30 20-30
IV	Less suchy zwarty Nasyp zleżały z gliny lub ilitu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu Gлина, glina ciężka i ility mało wilgotne, półzwarte i zwarte Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu Gruz ceglany i rumowisko z blokami do 50 kg Łółupek miękki Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	18,6 19,6  20,6 20,6  16,7 19,6 19,6	1,9 2,0  2,1 2,1  1,7 2,0 2,0	25-35 25-35  25-35 25-35  25-35 25-35 25-35
V	Żużel hutniczy niezwięzły  Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10-30% objętości gruntu Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane  Opoka kredowa miękka lub zbita Węgiel kamienny i brunatny  Iły przewarstwione łupkiem Łółupek twardy, lecz rozsypliwý Zlepierńce słabo scementowane Gips Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	14,7 19,6 20,6  17,7 17,7  16,7 22,6 16,7 22,6 41,8 14,7 19,6 19,6 20,6 21,6 15,7	1,5 2,0 2,1  1,8 1,8  1,6 2,3 1,6 2,3 4,2 1,5 2,0 2,0 2,1 2,2 1,6	35-45 35-45 35-45  35-45 35-45  35-45 35-45 35-45 35-45 35-45 35-45 35-45 35-45 35-45
VI	Łółupek twardy Łółupek mikowy i piaszczysty niespękany Margiel twardy Wapień marglisty Piaszkowiec o spoiwie ility Zlepierńce otoczek głównie skał osadowych Anhydryt Tuf wulkaniczny zbitý	20,5 22,6 23,5 22,6 21,6 21,6 24,5 18,6	2,1 2,3 2,3 2,3 2,2 2,2 2,5 1,9	30-45 45-50 30-45 45-50 30-50 30-45 45-50 45-50
VII	Łółupek piaszczysto-wapnisty	23,5	2,4	45-50

	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	2,4	45-50
	Zlepieńce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	2,4	45-50
	Wapień niezwietrzały			
	Magnezyt	23,5	2,4	45-50
	Granit i gnejs silnie zwietrzałe	28,4	2,9	45-50
		23,5	2,4	45-50
VIII	Łupek plastyczny niespękany	24,5	2,5	45-50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	2,5	45-50
	Wapień twardy niezwietrzały	24,5	2,5	45-50
	Marmur i wapień krystaliczny	24,5	2,6	45-50
	Dolomit niezbyt twardy	24,5	2,5	45-50
IX	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Zlepieńce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	2,6	45-50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	2,6	45-50
	Granit gruboziarnisty niezwietrzały	25,5	2,6	45-50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Serpentyn	24,5	2,5	45-50
	Wapień bardzo twardy	24,5	2,5	45-50
	Gnejs	25,5	2,6	45-50
X	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	2,6	45-50
		26,5	2,7	45-50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	2,6	45-50
	Gnejs twardy	26,5	2,7	45-50
	Porfir	24,5	2,5	45-50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	2,7	45-50
	Granitognejs	25,5	2,6	45-50
	Wapień krzemienisty	27,4	2,8	45-50
	I rogowy bardzo twardy			
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	2,7	45-50
	Gabro	26,5	2,7	45-50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	2,8	45-50
	Bazalt	27,4	2,7	45-50

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

#### 2.13.2.2. Materiały

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

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy
- grunt do zasypania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub piasek do wymiany gruntu,
- materiały do umocnienia wykopów,

#### Wykopy

Przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów występują następujące materiały jako zabezpieczenie skarp wykopów:

- grodzice stalowe do wykonania ścianek szczelnych. Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się
- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych

#### Grunty do wykonania podsypki i obsypki rurociągów

Grunt użyty do podsypki i zasyпки powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność.

Do wykonania podsypki i obsypki rurociągów należy stosować materiał mineralny, syпки drobno lub średnioziarnisty.

#### Grunty do zasypywania wykopów

Do zasypania wykopu może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. Grunt z wykopów nie może stanowić zasypki dla sieci prowadzonych w nawierzchniach dróg. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

#### **Grunty do wykonania podkładu i zasypek sieci prowadzonych w drogach**

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50mm
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%
- zawartość frakcji pyłowej do 2%
- zawartość cząstek organicznych do 2%

#### **Grunty do budowy nasypów**

Grunt do wykonania nasypów powinien posiadać następujące właściwości:

- max. średnica ziaren  $d \leq 120\text{mm}$
- wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 3$
- granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425mm lub 0,5mm –  $W \leq 40\%$
- zawartość części organicznych  $I,2\%$
- pęcznienie pod wpływem wody  $P \leq 5\%$
- odporność na rozpad  $\leq 10\%$

#### **2.13.2.3. Sprzęt wykonawczy**

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- spycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,
- koparki,
- równiarki,
- walce.

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

#### **2.13.2.4. Transport**

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

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

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

#### **2.13.2.5. Wykonanie robót**

##### **Przygotowanie do robót ziemnych**

### *Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac*

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

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

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

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

### *Roboty geodezyjne*

Należy wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokość wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu.

### *Oczyszczenie i przygotowanie terenu*

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi poniżej:

- usunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie gałęzi.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),
- przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych. usunięcie gruzu i kamieni,

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

### *Wykopy próbne*

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od

pierwotnego

#### *Umocnienie i ochrona wykopów*

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie ze sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu wody gruntowej przewiduje się wykonywanie ścian szczelnych. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

#### **Wykopy**

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.

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

#### *Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu*

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

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

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 0 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

#### *Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)*

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

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

#### *Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego*

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 0 należy zasypać.

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

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

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

### **Wykopy w wykonaniu ścianek szczelnych**

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

- ogólną charakterystykę urządzenia wbijającego ścianki szczelne
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej
- dane odnośnie zagłębienia elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas wbijania

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

#### *Zakres wykonywanych robót*

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać rysunków warsztatowych ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej i pomostów roboczych, oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi. Grodzice stanowić będą zabezpieczenie wykopów.

#### *Wykonanie pomostów roboczych*

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie ww. Projektu pomosty robocze dla kafara. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

#### *Roboty przygotowawcze*

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

Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

#### *Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej*

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowicy należy zmienić parametry młota. Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizowania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek, łączący dwa elementy, należy zacisnąć, aby uniemożliwić jego rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iłami, popiołami itp. Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy. Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości



3-5m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2-4m, drugi w odstępie 3-5m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki
- Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje. W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska
- poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą glinę.

Wykonane ścianki szczelne z grodzic należy w razie potrzeby rozeprzeć kształtownikami stalowymi.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

*Przycięcie elementów ścianki szczelnej.*

Ściankę szczelną należy przyciąć po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

### **Wykopy nie obudowane ze skarpami**

Wykopy nie obudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomemu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych o nachyleniu 2:1
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5
- W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinny być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników

- skarpy nasypu należy chronić przez ułożenie na nich geowłókniny lub czarnej folii budowlanej

### **Wykopy obudowane**

Wszystkie wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej jednego metra powinny być obudowane i rozparte. Rozstaw rozparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia ścian.

### **Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

Wykopy pod obiekty i rurociągi powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

### **Odwodnienie wykopów**

Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. Niedopuszczalnym jest pompowanie wody wprost z wykopu.

### **Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy**

Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

### **Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu w miejscu przewidywanej wymiany gruntu powinno sięgać stropu warstwy nośnej. Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

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

### **Podłoże**

Przed wykonaniem nasypów, wymiany gruntu, lub bezpośredniego posadowienia obiektów, należy zagęścić grunt rodzimy do  $I_s \geq 0,97$ .

Dno wykopu pod obiekty kubaturowe powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

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

### **Nasypy, Zasypka i zagęszczenie gruntu**

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ ) z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypu powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm) o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ . Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem winien wynosić  $I_s \geq 0,97$ .

### **Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi**

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

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

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych oraz warunki ochrony płazów i drobnych zwierząt (ogrodzenia ochronne, płotki umożliwiające wyjście).

#### *Wykopy*

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

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

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

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o szerokości:

- 1,05m dla kanałów o średnicy  $\varnothing 250$ ,
- 1,00m dla kanałów o średnicy  $\varnothing 200$ ,
- 0,9m dla rurociągów o średnicy  $\varnothing 160$  i  $\varnothing 90$ .

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

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

#### *Zasyпка i zagęszczanie*

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, zagęszczając go warstwami do  $I_s \geq 0,95$ . Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamrożone. W przypadku występowania takich gruntów należy dokonać wymiany gruntu.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ ), ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

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

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

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

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

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

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

#### **Roboty ziemne dla obiektów kubaturowych**

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

W miejscu występowania nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z dowozu spoza Placu Budowy.

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

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

#### Warunki wykonania podkładu

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie i odbiorze wykopu przez geologa
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25cm
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od  $I_s=0,97$ .

#### Korytowanie pod nawierzchnie lub jej odtworzenie

Wykonać korytowanie w gruncie pod nawierzchnie dróg lub jej odtworzenie. Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

#### Korytowanie pod nawierzchnię opasek i dość do obiektów

Wykonać korytowanie o gł. 10cm w gruncie pod nawierzchnie opasek i dojść do obiektów. Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

#### Wykonanie trawników

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.

Rajgras angielski	30%
Kostrzewa czerwona	45%
Kostrzewa owcza	10%
Mietlica pospolita	5%
Wiechlina tåkowa	10%

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym.

Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 50g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

#### 2.13.2.6. Kontrola jakości robót

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom.

#### Kontrola jakości materiałów

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

#### Kontrola jakości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

### **Wykopy**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,

### **Wykonanie podkładów i nasypów**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia

### **Zasyпки**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową
- stan wykopu przed zasypaniem
- materiał do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки
- sposób i jakość zagęszczenia

### **Tolerancje wykonywania robót ziemnych**

- $\pm 15\text{cm}$  – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie
- $\pm 2\text{cm}$  – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów
- $\pm 10\%$  – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów

### **Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych**

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia,
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Kierownika Projektu (Inżyniera) z wpisem do Dziennika Budowy.

W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe (głębokość wbicia).

#### **Tolerancje wbijania grodzic**

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż  $\pm 5\text{cm}$ , odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0% i 2cm na długości od dna wykopu do góry.
- poziom zagłębienia  $\pm 25\text{cm}$
- poziom przycięcia ścianki w stosunku do projektowanego:  $\pm 1\text{cm}$ .

#### **2.13.2.7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### **2.13.2.8. Odbiór robót**

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy), zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

#### **2.13.2.9. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności**

##### **Ogólne wymagania**

Wymagania dotyczące płatności podano w wymaganiach ogólnych PFU i Kontrakcie.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczane przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

##### **Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### **2.13.2.10. Dokumenty odniesienia**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.



## Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

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

### 2.13.3. ROBOTY W ZAKRESIE ODWADNIANIA WYKOPÓW

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

Grupa robót - 45100000-8 –przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111000-8 – roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne

w tym:

45111240-2 – roboty w zakresie odwadniania gruntu

#### 2.13.3.1. Wstęp

### Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z odwodnieniem wykopów na następujących obiektach:

- 1) sieci kanalizacji sanitarnej (grawitacyjna i tłoczna),
- 2) obiektów na sieci tj. pompowni wody ze zbiornikiem.

### Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze, w tym znalezienie miejsca zrzutu wody z odwodnienia i uzyskanie zgody na zrzut wody z odwodnienia,
- wyznaczenie lokalizacji studni, kolektorów, wylotów zrzutu wody z odwodnienia itp.;
- montaż i demontaż sprzętu odwodnieniowego:
  - montaż i demontaż rurociągów tymczasowych,
  - montaż i demontaż pomp i agregatów odwodnieniowych,
  - obsługę i dozór pomp agregatów,
  - konserwację pomp agregatów,
  - wykonanie niezbędnych prac remontowych,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

oraz prace towarzyszące:

- koszt zakup i transport mieszanki żwirowo-piaskowej i piasku,
- wykonanie obsypki piaskowych lub żwirowo-piaskowych (o ile jest wymagane),
- zapewnienie zasilania w energię elektryczną,
- zabezpieczenie przed awarią (dodatkowy agregat pompowy, dodatkowe źródło zasilania, stały nadzór),
- kontrola jakości zrzucanej wody (o ile jest wymagana),
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na zrzut wody z odwodnienia (o ile jest wymagane),
- opłaty za korzystanie ze środowiska (o ile są wymagane).

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Roboty odwodnieniowe stanowią integralną część robót ziemnych i są projektowane i wykonywane na podstawie projektu branży sanitarnej oraz wykonanych szczegółowych badań geologicznych terenu (ustaleniu warunków gruntowo – wodnych). Przed wykonaniem odwodnienia, o ile na podstawie analiz i obliczeń wyniknie taka konieczność, Wykonawca opracuje operat wodnoprawny na odwodnienie wykopów budowlanych, następnie uzyska pozwolenie wodnoprawne na zrzut wody z odwodnienia. W przypadku braku potrzeby uzyskania pozwolenia wodnoprawnego Wykonawca uzgodni warunki odpompowania wód z odwodnienia z właścicielem lub gestorem odbiornika.

#### 2.13.3.2. Materiały

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót odwodnieniowych są:

- żwirek filtracyjny,
- piasek filtracyjny,
- igłofiltry,
- kolektory odprowadzające,
- studnie drenażowe.

#### 2.13.3.3. Sprzęt wykonawcy

Roboty związane z odwodnieniem wykopów, prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- pompy przeponowe i szlamowe,
- agregat pompowy do zestawu igłofiltrów,
- agregat prądotwórczy.

#### 2.13.3.4. Transport

Do transportu materiałów do wykonania odwodnienia należy użyć następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

#### 2.13.3.5. Wykonanie robót

##### **Uwaga:**

Dotychczasowe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na rozpatrywanym terenie wykazuje, że na obszarze inwestycji nie należy się spodziewać konieczności intensywnego odwadniania wykopów.

##### **Rodzaje odwodnienia wykopu**

Roboty montażowe projektowanych sieci systemu kanalizacyjnego (grawitacyjnego jak i rurociągów tłocznych), obiektów przepompowni wody i ścieków powinny być prowadzone w wykopach o wilgotności normalnej względnie w wykopach odwodnionych.

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody mogą być stosowane następujące metody odwodnienia:

- igłofiltry – metoda może mieć wyjątkowo zastosowanie w przypadku stwierdzenia wystąpienia dużego nawodnienia gruntu i polega na zastosowaniu igłofiltrów,
- metoda powierzchniowa - polega na odprowadzeniu wody w miarę pogłębiania wykopu; do jej realizacji wykorzystuje się ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe.

### **Odwodnienie igłofiltrami**

#### *Montaż igłofiltrów*

Igłofiltry mogą być :

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

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

Przy instalowaniu igłofiltrów należy wykonać następujące czynności:

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

W przypadku wpułkiwania igłofiltrów w grunt bezpośrednio z wykonaniem obsypki zamiast wpułkiwania rury obsadowej i montowania w nich igłofiltrów wykonuje się wpułkiwanie igłofiltrów.

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

Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

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

#### *Układanie i montaż kolektora ssącego*

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

Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry.

Montaż kolektora ssącego dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Dowolną zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane, można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

#### *Łączenie igłofiltrów z kolektorem*

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

#### *Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym*

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

#### *Eksploatacja instalacji*

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia i wyłączenia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji a także faza powolnego wyłączenia z eksploatacji igłofiltrów powinny być prowadzone pod nadzorem specjalisty z zachowaniem szczególnej ostrożności w przypadku możliwości zwiększenia leja depresji do fundamentów pobliskich budynków.

W okresie uruchamiania instalacji sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

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

#### *Demontaż instalacji*

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

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

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą i oczyścić. Podczas demontażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

#### **Odwodnienie pompą szlamową**

Przewiduje się, że ewentualne potrzebne do wykonania odwodnienia wykopów będą prowadzone przeważnie metodami powierzchniowymi z zastawianiem pompy szlamowej. Konieczność stosowania takiego odwodnienia może wystąpić np. przy wykonywaniu wykopu pod przepompownię ścieków.

W początkowej fazie wybierania gruntu z wykopu do – 4,3 m występującą w wykopie wodę gruntową odpompować za pomocą pompy przenośnej (szlamowej) zamontowanej w dnie wykopu. Wykop na dalszej głębokości będzie prowadzony w warunkach suchych (przed wykonaniem wykopu zamontowane zostaną ścianki szczelne). Niewielkie sączenia wody należy odpompować pompą szlamową.

#### **Warunki hydrogeologiczne w rejonie robót**

Warunki gruntowo – wodne terenu inwestycji na potrzeby niniejszego PFU zostały określone w badaniach geologicznych - dokumentacja stanowi załącznik do PFU – Części Informacyjnej.

#### **Odwodnienie wykopów**

Podczas prowadzenia wykopów na trasie kanałów grawitacyjnych, rurociągów tłocznych oraz wykopów pod przepompownię może wystąpić konieczność wykonania odwodnienia. Należy utrzymywać odwodnienie wykopów przez czas montażu, aż do zakończenia wszystkich prób i zasypania wykopów.

Odwodnienie wykopów w rejonie poziomów wody zawieszonych i stref sączeń możliwe jest wyłącznie jako pompowanie bezpośrednie wody z wykopu. W rejonie obniżenia terenu, w sąsiedztwie cieków i ich dolinach wystąpi konieczność stosowania igłofiltrów.

**Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych, uwarunkowań terenowych, w tym istniejącej zabudowy oraz sposobu wykonania robót ziemnych i uzgodnić go z Inżynierem. Należy przy tym bezwzględnie spełniać wymagania obowiązujących przepisów oraz dokumentów, w szczególności decyzji środowiskowej.**

#### 2.13.3.6. Kontrola jakości

Kontroli jakości podlegają następujące roboty:

- instalacje i układy odwodnieniowe,
- podsypka żwirowo-piaskowa i obsypka,
- głębokość zapuszczania igłofiltrów,
- układ powierzchniowego odwadniania wykopu.

#### 2.13.3.7. Obmiar Robót

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.3.8. Odbiór Robót

Odbiór robót będzie wykonany na warunkach ogólnych.

#### 2.13.3.9. Podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### 2.13.3.10. Dokumenty odniesienia

1. Ustawa Prawo Wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229 wraz z późn. zm.)

### 2.13.4. ROBOTY MONTAŻOWE W ZAKRESIE BUDOWY SIECI WODOCIĄGOWYCH

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków, Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów

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

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

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

#### 2.13.4.1. Wstęp

##### **Zakres robót**

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie we wskazanych ulicach Świeradowa-Zdroju sieci wodociągowej oraz obiektów na sieci.

##### **Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie: wytyczenie trasy sieci i osi budowli, ustawienie łat wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o odpowiedniej grubości i zagęszczeniu,
- montaż kształtek i armatury,
- wykonanie połączeń przy pomocy łączników zintegrowanych, kołnierzowych, zgrzewanych, łączonych na uszczelkę,
- wykonanie hydrantów przeciwpożarowych oraz niezbędnej armatury zamykającej, odpowietrzającej itp.,
- wykonanie bloków oporowych (w razie takiej potrzeby),
- wykonanie nawiertak i przełączenie do nowego wodociągu istniejących, znajdujących się na trasie budowanego wodociągu przełączy wodociągowych,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- oznakowanie uzbrojenia (jeżeli występuje),
- oznakowanie trasy rurociągu z PE,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### 2.13.4.2. Materiały

Szczegółowe rodzaje, ilości i parametry techniczne przewidzianych do zastosowania materiałów zostaną opisane w Dokumentacji projektowej. Nie dopuszcza się, w ramach zaprojektowanego zakresu materiałowego, zastosowania rur i kształtek tego samego rodzaju wyprodukowanych przez więcej niż jednego producenta ze względu na różnice w tolerancji wymiarów.

Poniżej przedstawiono wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów.

##### **Rurociągi i kształtki z PE**

Sieci wodociągowe należy wykonać z rur polietylenowych PE100RC SDR17 PN10 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo.

Rury i kształtki muszą posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, w którym jest zawarte dopuszczenie do stosowania wyrobu do wody pitnej.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- a) nazwa producenta,
- b) rodzaj materiału,
- c) oznaczenie typoszeręgu i średnica zewnętrzna w mm,
- d) grubość ścianki w mm,
- e) data produkcji: rok -miesiąc-dzień,
- f) obowiązująca norma.

Wymagania dla rur PE układanych metodą bezwykopową (przewiert sterowany, przecisk) należy zastosować rury PE100 RC SDR11 PN16 PE/PE dwuwarstwowe lub trzywarstwowe połączone ze sobą molekularnie.

Każda rura powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- a) nazwa producenta,
- b) rodzaj materiału,
- c) oznaczenie typoszeręgu i średnica zewnętrzna w mm,
- d) grubość ścianki w mm,
- e) data produkcji: rok -miesiąc-dzień,
- f) obowiązująca norma.

##### **Kształtki z żeliwa**



Należy stosować jednolity system rur i kształtek o następujących parametrach:

- a) materiał: żeliwo sferoidalne;
- b) kształtki żeliwne, pokryte obustronnie żywicą epoksydową o grubości warstwy minimum 250µm lub w procesie kateforezy min.70µm;
- c) owiercenia kołnierzy;
- d) ciśnienie nominalne min PN10 (zgodne z PN rury);
- e) uszczelka wargowa oraz uszczelka płaska z wkładką stalową, wykonana z elastomeru dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną;
- f) śruby nierdzewne.

#### **Zbiornik zapasowo – wyrównawczy na wodę**

Należy zastosować zbiornik prefabrykowany z tworzyw sztucznych (poliestrowy lub z PE), poziomy, w kształcie walca o pojemności czynnej 50 m<sup>3</sup>. Zbiornik winien mieć fabrycznie wykonane króćce do napełniania, opróżniania, przelewu awaryjnego, wywiewki wentylacyjnej, dwa włazy montażowe umożliwiające łatwy dostęp do zaworu pływakowego i sondy hydrostatycznej. Średnice króćców należy dopasować do projektowanej i istniejącej sieci wodociągowej. Zbiornik zostanie wykonany jako obsypany ziemią.

Dopuszcza się możliwość wykonania zamiast jednego zbiornika o poj. 50 m<sup>3</sup> dwóch jednakowych zbiorników o pojemności 25 m<sup>3</sup> każdy.

#### **Rury ochronne stalowe**

Do wykonania przejść pod drogami oraz jako rury ochronne należy używać rur stalowych czarnych ze szwem ogólnego stosowania, zabezpieczoną przez trzykrotne malowanie roztworem asfaltu. Ewentualne ubytki izolacji fabrycznej oraz miejsca spawania zabezpieczyć poprzez pomalowanie farbą antykorozyjną.

#### **Armatura wodociągowa**

Nie dopuszcza się, w ramach zaprojektowanego zakresu materiałowego, zastosowania armatury tego samego rodzaju wyprodukowanej przez więcej niż jednego producenta.

Wymogi odnośnie certyfikatów i dokumentów dotyczących stosowanej armatury:

- a) oświadczenie dotyczące świadczenia usług serwisowych,
- c) dokumenty potwierdzające cechy techniczne (karty katalogowe),
- d) atest higieniczny PZH,
- e) deklaracje zgodności z PN/EN,
- g) certyfikat ochrony pożarowej na hydranty.

#### **Hydrant nadziemny DN 80**

Hydranty zewnętrzne nadziemne muszą spełniać wymagania:

- a) ciśnienie nominalne min PN10;
- b) hydranty z podwójnym zamknięciem;
- c) dwie nasady boczne typ B (75);
- d) pełne zabezpieczenie antykorozyjne;
- e) głowica wykonana z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400, ze wszystkich stron pokryta powłoką epoksydową o min grubości 250µm wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką odporną na promieniowanie UV;
- f) kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego lub stali nierdzewnej;
- g) w przypadku projektowania hydrantu w rejonie pasa jezdni, hydrant musi posiadać, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody;

- h) kolumna dolna i górna powinny się całkowicie odvodnić; odwodnienie hydrantu należy obudować stosownym filtrem tworzywowym obsypanym warstwą żwiru o granulacji 2-16mm o wymiarach obsypki 0,5m x0,5m.
  - i) grzybek zamykający z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryty całkowicie powłoką elastomerową;
  - j) wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej;
  - k) uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję;
  - l) owiercenie kołnierzy;
  - m) przyłącze kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym;
- odwodnienie kolumny działające w stanie zamkniętym. Kolumna dolna i górna powinny się całkowicie odvodnić;
- n) dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego;
  - o) przykrycie kolumny dolnej (Rd): 1500mm, 1250mm, 1000mm;
  - p) śruby łączące kolumnę górną i dolną ze stali nierdzewnej.

### **Zawór napowietrzająco-odpowietrzający**

Zawór napowietrzająco-odpowietrzający musi spełniać wymagania:

- a) do zabudowy w ziemi,
- b) do kontaktu z wodą pitną,
- c) ciśnienie nominalne PN16,
- d) Kolumna ze stali nierdzewnej A4,
- e) Zawór napowietrzająco – odpowietrzający z brązu,
- f) wydajność odpowietrzania 3,2 m<sup>3</sup> /min,
- g) kołnierz przyłączeniowy owiercony;
- h) wyposażenie - skrzynka uliczna.

### **Zasuwy**

Zasuwy muszą spełniać wymagania:

- a) zasuwy kołnierzowe, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem,
- b) ciśnienie nominalne min PN10,
- c) zasuwa musi mieć możliwość zabudowy bezpośrednio w ziemi, jeżeli wymaga tego Dokumentacja Projektowa. W przypadku stosowania zasuwy w komorach, studniach zapis ten można pominąć,
- d) gładki pełny przelot bez gniazda,
- e) klin z żeliwa sferoidalnego pokryty elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- f) korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową o min grubości 250µm,
- g) wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym gwintem,
- h) wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy,
- i) uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami,
- j) uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy,
- k) śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową,
- l) nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego o podwyższonej wytrzymałości,
- m) kołnierze zwymiarowane i owiercone.

### **Skrzynki uliczne spełniające następujące wymagania:**

- a) dopasowane do elementu, który się w niej znajduje (zasuwa, hydrant) według zaleceń producenta,
- b) korpus wykonany z tworzywa PEHD,

- c) pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pękanie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym,
- d) w przypadku narażenia skrzynek na obciążenie ruchem ulicznym, należy zastosować podstawy z tworzywa sztucznego (płyty odciążające),
- e) pokrywa z oznaczeniem „W” dla zasuw i oznaczeniem „HYDRANT” dla hydrantów.

**Obudowy do zasuw spełniające następujące wymagania:**

- a) obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuw,
- b) łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego,
- c) trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo,
- d) przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń,
- e) rura przesuwana i ochronna wykonana z PE,
- f) połączenie zasuw z nasadą wrzeczona za pomocą zawleczonej wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

**Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne**

Koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową.

**Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych**

Tablice do oznaczania uzbrojenia należy wykonać i zamontować na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości ok. 1,5 m nad terenem. Tabliczek używać tworzywowych z wymiennymi cyframi/literkami.

**Inne materiały**

- a) rury osłonowe dwudzielne do kabli elektrycznych Ø110;
- b) rury osłonowe dwudzielne do kabli elektrycznych Ø160;
- c) nasuwki PVC Ø110 PN 10;
- d) słupki dla tabliczek informacyjnych, z rury stalowej o średnicy 48 x 3 mm, malowanej farbą olejną (2 warstwy podkładowe + 2 warstwy nawierzchniowe o grubości co najmniej 90-120µm);
- e) w przypadku punktów węzłowych należy stosować słupki betonowe o wymiarach 150x150x1500mm
- f) fundamenty betonowe pod słupki wykonane z betonu C 16/20 o wymiarach minimum 30x30x50cm;
- g) betony o wytrzymałości na ściskanie co najmniej C 8/10, C 12/15, C 16/20;
- h) płozy (opaski dystansowe) do przeprowadzania rur przewodowych przez rury osłonowe;
- i) manszety uszczelniające z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej, do zamknięcia końcówek rur osłonowych;
- j) łączniki – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej 1.4301, nakrętki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4401;
- k) uszczelki gumowe.

**Studzienki i komory wodociągowe** (możliwość zastosowania wyłącznie w uzasadnionych wypadkach za zgodą Zamawiającego)

*Komora robocza*

Komora robocza studzienki powinna być średnicy min. 1200 mm i wykonana z kręgów betonowych lub żelbetonowych. Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu określonego w dokumentacji projektowej.

*Dno studzienki*

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

#### *Włazy kanałowe*

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego (umieszczane w korpusie drogi),
- włazy żeliwne typu lekkiego (umieszczane poza korpusem drogi bez możliwości najechania sprzętem i pojazdami o masie pow. 3,5T).

Stopnie złazowe ze stali szlachetnych lub zabezpieczonych antykorozyjnie powłoką tworzywową.

#### 2.13.4.3. Sprzęt Wykonawcy

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

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

- aparaty do zgrzewania rur PE,
- spawarki,
- wciskarki,
- dźwig samojezdny 6 Mg.

#### 2.13.4.4. Transport

##### **Transport rur przewodowych i ochronnych oraz zbiornika na wodę**

Rury i zbiornik na wodę można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Transportować zrealizować zgodnie z wymaganiami producentów.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

##### **Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

##### **Transport włazów kanałowych, stopni i skrzynek ulicznych**

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego

mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **Transport bloków oporowych**

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu. Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

#### **Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

### **2.13.4.5. Wykonanie robót**

#### **Roboty przygotowawcze**

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

#### **Podłoże pod rurociągi i zbiornik**

Zbiornik należy montować na przygotowanym podłożu ściśle zgodnym z wytycznymi producenta. Obsypanie zbiornika winno zabezpieczyć go przed przemarzaniem oraz zapewnić jego stateczność i trwałość konstrukcyjną.

Rurociągi i zbiornik winny być układane w ziemi na podłożu stanowiące grunt sypki (podsypce) zagęszczonej o naturalnej wilgotności i wytrzymałości powyżej 0.05 MPa. Podsypkę należy wyprofilować wg kształtu spodu przewodu i zbiornika (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy podsypki zabezpieczającej naturalne podłoże przed

naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,15 dla rur i 0,20 m dla zbiornika. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### **Obsypka i zagęszczenie gruntu**

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

#### **Roboty instalacyjne montażowe**

Przewody należy układać zgodnie z wymogami producenta rur. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

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

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

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

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

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

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

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

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności.

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

## **Roboty montażowe**

### Warunki ogólne

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 ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone id wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie jak w tablicy poniżej.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego). Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

### Wytyczne wykonania przewodów

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z PE poprzez zgrzewanie,
- rury żeliwne poprzez połączenia kołnierzowe uszczelnione pierścieniami gumowymi.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączu kielichowym) przekracza  $2^\circ$  kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od  $+5$  do  $+30^\circ\text{C}$ .

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z Dokumentacją projektową.

Rury przewodowe, w tym preizolowane należy układać w rurach nośnych i osłonowych osiowo na ślizgach.

### **Wytyczne wykonania bloków oporowych**

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla



przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C8-8/10.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### **Izolacje**

Studzienki, oraz fundamenty pod przejście nad rzeką zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco.

### **Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1,00 należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

### **Próba szczelności**

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

- odcinki rur między ich połączeniami powinny być zasypane z zagęszczeniem gruntu, a próba może odbyć się dopiero po 48 godzinach od momentu zasypania,
- wypełnienie badanego przewodu wodą powinno odbywać się powoli z najniższego punktu rurociągu,
- ciśnieniową próbę szczelności należy przeprowadzić po wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- po całkowitym odpowietrzeniu i napełnieniu rurociągu należy pozostawić go na co najmniej 12 godzin, celem ustabilizowania się temperatury,
- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać ok. 2 godziny celem jego ustabilizowania,

- ciśnienie próbne rurociągów  $p=0,6\text{MPa}$ ,
- ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekraczać  $0,06\text{MPa}$ . W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć  $0,02\text{MPa}$ ,
- po zakończeniu próby ciśnienia należy zmniejszyć jego wartość w sposób kontrolowany aż do całkowitego opróżnienia badanego przewodu.

#### **Inne warunki realizacji robót**

Należy wykonać roboty sieciowe z zachowaniem następujących warunków:

- rurociągi układać w suchym wykopie,
- rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie gruntem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy,
- głębokość układania przewodów zgodna z Dokumentacją projektową,
- obsypkę rurociągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności,
- obsypka powinna być wykonywana do wysokości zalecanej przez producenta rur,
- w miejscach wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych, a prace montażowe prowadzić ze szczególną ostrożnością,
- roboty w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać zgodnie z warunkami ich właścicieli.

#### **2.13.4.6. Kontrola jakości**

##### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

#### **2.13.4.7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.4.8. Odbiór robót

##### **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w PFU – wymagania ogólne. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WTWiORB i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

##### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- 1) roboty przygotowawcze,
- 2) roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- 3) przygotowanie podłoża,
- 4) roboty montażowe wykonania rurociągów,
- 5) wykonanie studzienek wodociągowych,
- 6) wykonanie komór wodociągowych,
- 7) wykonanie rur ochronnych,
- 8) wykonanie obudowy tunelowej,
- 9) wykonanie izolacji,
- 10) próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w wymaganiach ogólnych.

##### **Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studzienek,
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

#### 2.13.4.9. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

### 2.13.5. POMPOWNIA WODY – KONTENER, OGRODZENIE I ROBOTY BUDOWALNE

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

Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

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

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

Przepompownie wody – 45232151-5

#### 2.13.5.1. Wstęp

Zakres prac:

##### **Kontenerowa pompownia wody**

- Szkielet - konstrukcja kontenera: spawane elementy ramy podłogi, stropodachu oraz słupy nośne, usytuowane w narożach modułów. Elementy konstrukcji pokryte są powłokami antykorozyjnymi. Odprowadzenie wody deszczowej za pomocą rynny PCV umieszczonej w słupie narożnym kontenera. Profil podłogi co najmniej 120x120mm.
- Stropodach - konstrukcja dachu dwuspadowa spawana z kształtowników stalowych uzupełnionych warstwami:
  - a. ocynkowanej blachy,
  - b. płyty OSB grubości 12mm,
  - c. wełny mineralnej o grubości 100 mm,
  - d. foli paraizolacyjnej,
  - e. blachy lakierowanej (system kaset) – kolor biały RAL 9010.
- Ściany zewnętrzne - konstrukcja spawana z kształtowników stalowych uzupełnionych warstwami:
  - a. blachy lakierowanej zewnętrznej – kolor ustalony z Zamawiającym,
  - b. wełny mineralnej grubości 100 mm,
  - c. blachy lakierowanej wewnętrznej – kolor biały RAL 9010.
- Stolarka drzwiowa - drzwi zewnętrzne jednoskrzydłowe, stalowe, ocieplone, pełne o wymiarach 1000x2000mm, wyposażone w zamek.

Szczegóły techniczne wykonania pompowni kontenerowej zostaną ustalone w dokumentacji projektowej. W kontenerze należy przewidzieć montaż zespołu pomp oraz agregatu prądotwórczego.

Należy wykonać ogrodzenie terenu pompowni i zbiornika wyrównawczego.

### **Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie i demontaż rusztowań, pomostów roboczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów stalowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, cena obejmuje również:
  - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
  - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
  - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
  - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji,
  - gruntowanie powierzchni,
  - wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej;
- przy wykonaniu izolacji antykorozyjnych i specjalnych, cena obejmuje również:
  - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
  - warstw podkładowych,
  - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
  - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
  - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji)
  - gruntowanie powierzchni
  - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z przyjętą do realizacji przez Zamawiającego Dokumentacją projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

#### **2.13.5.2. Materiały**

##### **Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Materiały stosowane do wykonywania robót budowlanych konstrukcyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych przepisach.

## **Wymagania szczegółowe**

### **Stal konstrukcyjna**

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom aktualnych przepisów.

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

### **Wyroby walcowane – blachy**

Blachy stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

### **Wyroby zimnogięte – kształtowniki**

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej

### **Łączniki**

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

### **Materiały do spawania**

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej.

### **Pozostałe materiały**

Zestaw farb chlorokauczukowych: farba chlorokauczukowa do gruntowania, chromianowa czerwona + emalia chlorokauczukowa ogólnego stosowania.

## **2.13.5.3. Sprzęt**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nożyce,
- nóż wibracyjny
- sprężarka



oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 2.13.5.4. Transport

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

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0 T.

##### Uwaga:

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

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

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

#### 2.13.5.5. Wykonanie robót

##### **Ogólne warunki wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### **Wymagania szczegółowe prowadzenia robót**

##### **Zasady ogólne**

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii obiektów i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

##### **Elementy stalowe**

##### *Przygotowanie i obróbka elementów*

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań norm.

Przed przystąpieniem do składania elementów konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań Dokumentacji projektowej.

### *Składanie konstrukcji*

#### *A/ spawanie*

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normami podanymi w Dokumentacji projektowej.

Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania konstrukcji stalowej Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

#### *B/ połączenia na śruby*

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym

#### *Montaż elementów konstrukcji stalowej na budowie*

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru konstrukcji od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego. W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem

organizacji robót. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

#### **Zagospodarowanie terenu przepompowni i zbiornika**

Ogrodzenie siatką ocynkowaną powlekaną PVC o oczkach 50x50mm (druć 3,1mm) o wysokości 1,6m na słupkach stalowych powlekanych  $\phi$  48mm o długości 2,4m. Ogrodzenie systemowe z montażem naciągów, zastrzałów i uchwytów zgodnie z wytycznymi producenta. Brama systemowa 2-skrzydłowej o szerokości 3,0m, wyposażona w blokadę skrzydła, zamek z wkładką patentową oraz uchwyty do zamknięcia kłódki. Kolor ogrodzenia niestandardowy, do uzgodnienia z Zamawiającym. Za ogrodzeniem (od strony zewnętrznej) wykonać obrzeża betonowe 8x30cm na ławie betonowej.

Teren pompowni utwardzić przez wykonanie nawierzchni z kostki betonowej prostokątnej szarej grubości 8 cm – wg szczegółowego STWIORB.

#### **2.13.5.6. Kontrola jakości robót**

##### **Wymagania ogólne**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w PFU - Wymagania ogólne.
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na Terenie Budowy.

##### **Kontrole i badania laboratoryjne**

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

##### **Wymagania szczegółowe**

##### **Elementy stalowe**

###### *Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania*

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie, czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

###### *Kontrola montażu elementów konstrukcji stalowej*

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,

- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, .

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór konstrukcji stalowej po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

#### **Elementy prefabrykowane**

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu.

#### **2.13.5.7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### **2.13.5.8. Odbiór robót**

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ze względu na sposób płatności ustalony w wykazie Cen dopuszcza się możliwość wprowadzenia odbioru technicznego tego elementu robót po jego kompletnym wykonaniu i dokonaniu uruchomienia mechaniczno – energetycznego. W ramach odbioru końcowego zostanie sprawdzone przez Komisję odbiorową i protokołarnie potwierdzone uzyskanie projektowanych parametrów technicznych (hydraulicznych) przepompowni oraz jej prawidłowe działanie.

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

#### **2.13.5.9. Podstawa płatności**

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### **2.13.5.10. Przepisy związane**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie odpowiednimi normami Unii Europejskiej oraz przyjętą przez Zamawiającego do realizacji Dokumentacją techniczną.

### 2.13.6. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA W POMPOWNI WODY I ZBIORNIKU

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) 45232460-4 Roboty sanitarne

#### 2.13.6.1. Wstęp

Zakres prac objętych specyfikacją obejmuje:

- Instalacje technologiczne w budynku/kontenerze pompowni wody:
  - rurociągi stal nierdzewna min. 1.4301 wraz z kształtkami – rurociągi technologiczne,
  - rurociągi PVC-U wraz z kształtkami łączonych przez klejenie,
  - montaż kształtek żeliwnych, mosiężnych,
  - montaż manometrów, kurków do poboru wody, nawiertek,
  - montaż armatury: zawory kulowe, zwrotne odpowietrzające, bezpieczeństwa, przepustnic sterowanych ręcznie i z napędem elektrycznym, przepływomierzy elektromagnetycznych, zasuw kołnierzowych, zaworów zwrotnych, kołnierzowych, elektrozawory,
  - wypełnienie filtrów złożem filtracyjnym,
  - dezynfekcja złoża i jego przemywanie, płukanie złoża wodą po dezynfekcji,
  - montaż podpór, uchwytów,
  - montaż rur ochronnych i uszczelnienie ich końcówek,
  - próby szczelności, dezynfekcja i płukanie rurociągów,
  - przeprowadzenie prób montażowych.
- instalacje technologiczne w zbiorniku na wodę:
  - rurociągi stal nierdzewna min. 1.4301 wraz z kształtkami,
  - montaż armatury: zasuw kołnierzowych, zaworu pływakowego,
  - montaż sondy hydrostatycznej,
  - próby szczelności, dezynfekcja i płukanie rurociągów,
  - przeprowadzenie prób montażowych.

#### 2.13.6.2. Materiały

Materiały do wykonania należy stosować zgodnie zatwierdzonym z Projektem Budowlanym i Wykonawczym oraz STWIORB.

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN-EN, a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Zastosowanie mają następujące materiały:

- rury, kształtki stal nierdzewna min. 1.4301,
- rury i kształtki PVC i PE 100 SDR 11,
- armatura: zawory kulowe, zwrotne odpowietrzające, bezpieczeństwa, przepustnice sterowane ręcznie i z napędem elektryczny, zasuw kołnierzowe, zawory zwrotne, kołnierzowe, elektrozawór, nawiertki, przepływomierz elektromagnetyczny
- kształtki żeliwne,
- manometry, kurki do poboru wody, zawory czerpalne
- sonda hydrostatyczna hydrostatyczny pomiar poziomu z ceramiczną celą pomiarową, elektronika z wyjściem sygnałowym 4...20 mA oraz wbudowanym zabezpieczeniem przed przepięciami, jednoczesny pomiar poziomu oraz temperatury (wbudowany czujnik temperatury), atest higieniczny PZH dla kontaktu sondy, dokładność pomiaru:  $\pm 0,2$  % górnej wartości zakresu ustawionego (URV), wbudowany czujnik temperatury Pt100, wyposażenie z kablem nośnym, mocowaniem, obciążnikiem i nasadką ochronną,

- rury ze stali kwasoodpornej wraz z kształtkami,
- tuleje, rury ochronne,
- łańcuchy ze stali 1.4306,
- pianka poliuretanowa.

Wymagania techniczne dla innych materiałów:

#### Zasuwa miękkouszczelniająca

- wszystkie części stykające się z wodą wykonane winny być z materiałów odpornych na korozję,
- trzpień z stali nierdzewnej (np. X20Cr13),
- ciśnienie nominalne minimum 0,6 Mpa,
- korpus, pokrywa, klin żeliwo sferoidalne (np. GGG40),
- malowanie – farba epoksydowa o grubości warstwy minimum 200 mikronów,
- klin powleczony gumą,
- w przypadku braku napędu wymagane kółko ręczne do zasuw

#### Zawór zwrotny

- wszystkie części stykające się z wodą wykonane winny być z materiałów odpornych na korozję,
- ciśnienie nominalne minimum 0,6 MPa,
- połączenie kołnierzowe,
- korpus, pokrywa, żeliwo sferoidalne,
- kula powleczona gumą,
- malowanie – farba epoksydowa o grubości warstwy minimum 200 mikronów,

#### Przepustnica

- wszystkie części stykające się z wodą wykonane winny być z materiałów odpornych na korozję,
- ciśnienie nominalne minimum 0,6 MPa,
- korpus żeliwo,
- kłapa z mosiądzu lub żeliwa sferoidalnego,
- malowanie – farba epoksydowa o grubości warstwy minimum 200 mikronów,
- wał z stali nierdzewnej (np. 1.4306),
- wkładka gumowa,
- w przypadku braku napędu wymagana ręczna dźwignia.,

#### Napędy

- wszystkie części stykające się z wodą oraz obudowa wykonane winny być z materiałów odpornych na korozję,
- temperatura otoczenia powinna się zawierać od – 20 do 55oC,
- przepustnica winna być wyposażona w kółko do ręcznego otwierania i zamykania,
- regulator i nadajnik położenia (sygnałem 4 do 20mA),
- klasa ochrony minimum IP65,
- termiczne zabezpieczenie silnika,
- 2 wyłączniki momentowe,
- 2 wyłączniki położeniowe,
- ogranicznik mechaniczny,
- miejscowy wskaźnik położenia,
- moment obrotowy (Nm) musi być wystarczający aby otworzyć lub zamknąć zasuwę lub przepustnicę,

Do urządzenia powinna być dostarczona następująca dokumentacja w języku polskim:

- instrukcja obsługi i eksploatacji,

- DTR- dokumentacja techniczno ruchowa

#### Przepływomierz

- Przepływomierz elektromagnetyczny,
- błąd podstawowy do 0,6%,
- sygnał wyjściowy od 4 do 20 mA,
- wyświetlacz graficzny minimum 2x16 pikseli,
- stopień ochrony IP 67,
- temperatura otoczenia powinna się zawierać od – 20 do 50°C,
- możliwość pomiaru w dwu kierunkach (L/s, m3/h i m3/s),
- możliwość programowania z klawiatury na płycie czołowej
- obudowa stal nierdzewna.

Do urządzenia powinna być dostarczona następująca dokumentacja w języku polskim:

- instrukcja obsługi i eksploatacji,
- DTR- dokumentacja techniczno ruchowa.

#### Manometry

- materiał obudowy, króćca i mechanizmu – stal kwasoodporna,
- klasa dokładności 1%,
- zakres temperatury pracy powinien się zawierać od -10 do 50°C,
- zakres temperatury mierzonego medium powinien się zawierać od 0 do 50°C,
- jednostki na skali: MPa i bar,
- obudowa wypełniona gliceryną,
- zakres pomiarowy (dopasowany do mierzonych wartości) do 1 MPa,
- w komplecie wyposażenie – kurek manometryczny
- średnica tarczy min 8 cm.

#### Przejścia szczelne

- elementy elastomerowe,
- płyta oporowa z poliamidu,
- elementy metalowe ze stali kwasoodpornej 1.4301.

### 2.13.6.3. Sprzęt

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w PFU.

Do wykonania robót związanych z technologią Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu tych prac:

- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym lub spalinowym,
- wciągarka ręczna,
- spawarka elektryczna wirująca,
- sprężarka powietrza elektryczna.

### 2.13.6.4. Transport

Materiały należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednimi zamocowaniami uniemożliwiającymi przemieszczanie się ładunku.

### 2.13.6.5. Wykonanie robót

#### Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania



Miejsca pozyskiwania materiałów i urządzeń przewidywanych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

#### Rurociągi ciśnieniowe

Przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć sytuacyjno - wysokościowe miejsc montażu rurociągów technologicznych.

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych ze stali kwasoodpornej, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów. W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki z tworzyw na całej długości obwodu rury przewodowej. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody należy układać w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość opróżnienia rurociągów. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

Połączenia kołnierzowe wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi. Należy je tak wykonać aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych ze sobą powinny być zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowych długości.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcia uszczelka otworów łączonych przewodów.

Połączenia zgrzewane – ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas przez zgrzewarkę, a następnie dociskane do siebie doczołowo aż do wystąpienia odpowiedni formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas. Wszystkie rurociągi winne posiadać oznakowanie zgodnie z normami.

Połączenia elektrooporowe poprzez kształtki elektrooporowe. Łączenie zgrzewarką.

#### Przewody ze stali kwasoodpornej

##### Spawanie

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Elementy stalowe spawane są na miejscu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

Badania ostateczne spoin, polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania spawów Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

#### Połączenia na śruby

Elementy połączenia rurociągów stalowych z armaturą poprzez kołnierze oraz elementy podpór przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpień trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint powinien być nacięty na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

#### Uzbrojenie rurociągów

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji technologicznej, w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych- tulei kołnierzowych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

#### Przewody grawitacyjne

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Uszczelnienie polegające na indywidualnym formowaniu kielicha każdej rury wokół uszczelki. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zkosować bosc końce rur pod kątem 15°. Do wciskania bosc końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

#### Oznaczenia

Na wszystkich projektowanych rurociągach technologicznych należy oznaczyć kierunki przepływu oraz opisać medium. Każdy obiekt budowany i poddany przebudowie (obiekty będące w zakresie przedmiotowej inwestycji) posiadać musi tablicę zawierającą schemat technologiczny wraz z legendą.

#### Próby

Wymagane jest przeprowadzenie prób szczelności.

### 2.13.6.6. Kontrola jakości robót

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić dobór, usytuowanie, szczelność zamknięć armatury,
- sprawdzić prawidłowość połączeń poszczególnych elementów instalacji technologicznej,
- sprawdzić prawidłowość podłączeń urządzeń

Wszystkie zamontowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz posiadać świadectwa jakości, aprobaty techniczne i uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontrola jakości materiałów:

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

### 2.13.6.7. Obmiar robót

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.6.8. Odbiór robót

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

Odbiór techniczny nastąpi po zakończeniu montażu instalacji technologicznej i przeprowadzeniu badań.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- szczelność przewodu

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienie zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej, sprawdzić w dzienniku budowy realizację wpisów dot. Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

#### 2.13.6.9. Podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### 2.13.6.10. Przepisy związane

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- STWIORB,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.



### 2.13.7. ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ

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

45252120-5 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody

45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

45252210-3 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania wody

#### 2.13.7.1. Wstęp

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową.
- transport urządzeń,
- wyznaczenie miejsc montażu urządzeń,
- oczyszczenie fundamentów - podłoża pod urządzenia,
- rozpakowanie, przegląd i segregacja urządzeń,
- oczyszczenie urządzeń z brudu i smarów,
- montaż urządzeń, wypoziomowanie, regulację wraz z podłączeniem do instalacji technologicznej
- przeprowadzenie prób montażowych bez obciążenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR, instrukcją producenta, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

#### 2.13.7.2. Materiały - urządzenia

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Podstawowymi urządzeniami są:

##### Przepływomierz elektromagnetyczny

- błąd podstawowy do 0,6%,
- sygnał wyjściowy od 4 do 20 mA,
- wyświetlacz graficzny minimum 2x16 pikseli,
- stopień ochrony IP 67,
- temperatura otoczenia powinna się zawierać od – 20 do 50°C,
- możliwość pomiaru w dwu kierunkach (L/s, m<sup>3</sup>/h i m<sup>3</sup>/s),
- możliwość programowania z klawiatury na płycie czołowej
- obudowa stal nierdzewna.

Do urządzenia powinna być dostarczona następująca dokumentacja w języku polskim:

- - instrukcja obsługi i eksploatacji,
- - DTR- dokumentacja techniczno ruchowa.

##### Zestawy hydroforowe

Pompy winny składać się z silnika trójfazowego, złącza kablowego. Pompy winny spełniać następujące warunki: silnik pompy powinien być przezwajalny; w pompie musi być możliwość wymiany oraz zakupu następujących części: wirnika, łożyska, wału; wszystkie części stykające się z przetłaczaną wodą wykonane winny być z materiałów odpornych na korozję; pompa winna być wyposażona w zintegrowany zawór zwrotny; musi być możliwość zasilania silnika poprzez przetwornicę częstotliwości; silnik winien być zasilany prądem trójfazowym (3x400V, 50Hz, układ TN-S); pompa powinna być zbudowana z następujących materiałów: korpus, wirniki – powinny być wykonane z żeliwa lub innych materiałów takich jak: żeliwa sferoidalnego, brązu cynowanego, mosiądzu, stali nierdzewnej (szlachetnej); wał – powinien być wykonany ze stali nierdzewnej (szlachetnej). Pompy muszą współpracować z programem automatyki. Ponadto:

- informowanie użytkownika o: suchobiegu, awarii pompy, zaniku i asymetrii faz, uszkodzeniu przetwornicy, awarii przetworników ciśnienia (dla sygnału 4...20mA), przekroczeniu ciśnienia granicznego, pracy danej

pompy, przypisaniu pompy do przetwornicy częstotliwości, trybie pracy każdej z pomp, pęknięciu rurociągu, sumarycznej ilości przepompowanej wody, czasie pracy każdej pompy,

- zestaw powinien mieć możliwość: zabezpieczenia zestawu pompowego przed suchobiegiem, zmniejszania częstości włączeń pomp poprzez ich zamianę, nastawy granicznej ciśnienia wyłączenia zestawu, sygnalizacji usterek pracy zestawu, sygnalizacji braku wody lub spadku ciśnienia zasilania, czasowego przepisania przetwornicy do danej pompy, pracy kaskadowej zestawu, pracy co najmniej jednej pompy załączonej niezależnie od wielkości fizycznej, współpracy z elektrozasuwami i elektrozaworami, współpracy z sondami hydrostatycznymi, odczytu wszystkich niezbędnych parametrów i alarmów, wyświetlania informacji o pracy układu na wyświetlaczach graficznych, utrzymania ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru, możliwość sterowanie ręcznego.

#### Sonda hydrostatyczna

Parametry układu pomiarowego:

- Sygnał wyjściowy: prądowy 4..20 mA
- Zasilanie: 12...30 Vdc (z pętli prądowej)
- Zintegrowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
- Zakres pomiarowy: dostosowany do miejsca zainstalowania
- Dokładność: 0,2 % pełnego zakresu pomiarowego
- Temperatura pracy: od 0 do +30°C
- Zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci
- Obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej
- Kabel nośny wykonany z polietylenu, dowolnie skracany

#### 2.13.7.3. Sprzęt

Do wykonania robót Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymagany przy wykonywaniu montażu urządzeń:

- żuraw samojezdny kołowy,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- sprężarka powietrza elektryczna,
- spawarka elektryczna wirująca.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości – wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 2.13.7.4. Transport

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Urządzenia należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednim zamocowaniem uniemożliwiającym przemieszczanie się ładunku.

#### 2.13.7.5. Wykonanie robót

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania jak w p-kcie 2 lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespalające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe.

Urządzenia winne posiadać tabliczki znamionowe lub inne trwałe opisy, niezbędne do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producentów urządzeń. Ponadto po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie załogi w obsłudze urządzeń, eksploatacji i konserwacji. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji urządzeń.

#### 2.13.7.6. Kontrola jakości robót

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

Wszystkie zamontowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać DTR, świadectwa jakości producentów oraz o ile jest to wymagane być zgłoszone do Dozoru Technicznego, uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 2.13.7.7. Obmiar robót

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.7.8. Odbiór robót

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy
- zakup i montaż użycie właściwych urządzeń oraz dokumenty dotyczące jakości tych urządzeń,
- prawidłowość zamontowania i działania w ciągu technologicznym,
- prawidłowość podłączenia,
- szczelność podłączeń

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienie zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej, sprawdzić w dzienniku budowy realizację wpisów dot. Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.
- zapewnić odbiór kotłowni przez specjalistów zewnętrznych zgodnie z odrębnymi przepisami.

#### 2.13.7.9. Podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.



#### 2.13.7.10. Przepisy związane

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- STWIORB,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i odpowiednimi normami Krajów UE, Dokumentacją Techniczno – Ruchową urządzeń.

### 2.13.8. INSTALACJE WODNO – KANALIZACYJNE, WENTYLACYJNE I OGRZEWcze

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

Kod CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

#### 2.13.8.1. Wstęp

W zakres robót ujętych w WTWIORB wchodzi instalacje wod-kan i wentylacji oraz grzewcze i osuszania powietrza w budynku/kontenerze pompowni. Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń na projektowanych rurociągach wraz z połączeniami do sieci istniejących (wraz z materiałami łączeniowymi),
- montaż konstrukcji wsporczych i nośnych,
- dostawa i montaż urządzeń,
- wypoziomowanie i umocowanie,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i układów,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (np. zasilanie tymczasowe),
- łączenie odcinków rur,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prób i badań,
- inwentaryzacja powykonawcza wykonanych prac,
- prace porządkowe i doprowadzenie powierzchni ścian i posadzek (miejsc w których prowadzone były prace instalacyjne i budowlane) do stanu pierwotnego.

#### 2.13.8.2. Materiały

Materiały do wykonania robót budowlanych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom PN-EN.

Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki PVC kanalizacyjne  $\varnothing 40 - \varnothing 200$  z uszczelkami systemowymi chemoodpornymi,
  - rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną,
  - kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U,
  - uszczelki posiadają znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych,
- rewizje (czyszczaki) kanalizacyjne  $\varnothing 50, \varnothing 110$  PVC,
- zawory napowietrzające do kanalizacji  $\varnothing 32$  PVC,
- rury i kształtki PE SDR17 PN10 o maksymalnym ciśnieniu roboczym Probmax=1,0MPa zgrzewane doczołowo lub poprzez kształtki skręcane; rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych,
- rury i kształtki stalowe DN50 - 250 stal 1.4307,
- izolacje termiczne z wełny mineralnej oraz z rurą ochronną stalową,
- izolacja termiczna – elastyczna pianka na bazie syntetycznego kauczuku:
  - współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej  $\mu > 10.000$ ,
  - współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10} = 0,034$  W/mK,

- przewody i kształtki wentylacyjne kołowe, prostokątne i asymetryczne (częściowo w wykonaniu indywidualnym) ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- czerpnie ścienne wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- złącza rurowe stal/PVC,
- rewizja stal 1.4301,
- tuleje i rury ochronne:
  - grubość ścianki min. 2,0mm,
  - materiał min. stal 1,4307,
- rury ochronne i osłonowe stalowe i tworzywowe (osłonowe),
- zawory kulowe, przelotowe, przeznaczone do wody zimnej oraz ciepłej.

Cechy zaworów użytych w instalacji:

- ciśnienie nominalne PN20
- zakres temperatur roboczych:  $-5 \div +120^{\circ}\text{C}$
- wykonanie materiałowe:
  - kadłub, wkrętka, kula: mosiądz z powłoką nikiel-chrom
  - trzpień: mosiądz
  - uszczelnienie trzpienia: pierścienie uszczelniający typu O
  - chwyt (rączka): stal węglowa z powłoką malarską koloru czerwonego
- zawory czerpalne ze złączką do węża, wypływowe ze złączką do węża wykonane z mosiądzu, z mosiężnymi złączkami do węża.
- baterie umywalkowe z głowicami mieszającymi ceramicznymi,
- umywalka ceramiczna o szer. min. 60 cm w komplecie z syfonem i stelażem montażowym,
- wpusty podłogowe - kratki wpustowe z odpływem DN100, syfonem i kratką szczelinową ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy A15,
- wentylatory osiowe ścienne i dachowe,
- nawietrzaki ścienne i higrosterowane,
- wywietrzaki zintegrowane montowane na podstawie dachowej.

Wymagania w stosunku do armatury:

- zawór zwrotny - kulowe do medium zanieczyszczonego i klapowe do wody:
  - ciśnienie robocze PN10/16 bar,
- zasuwki - klinowe:
  - z miękkim uszczelnieniem,
  - korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
  - przyłącze kołnierzowe PN10 bar,
  - zabezpieczenie antykorozyjne: pokrycie epoksydowe – proszkowe grubość min. 250µm,
- zawory czerpalne ze złączką do węża,
  - maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa
  - maksymalna temperatura robocza  $+80^{\circ}\text{C}$
  - kadłub, wkrętka, nakrętka złączki, kula – mosiądz z powłoką nikiel-chrom
  - trzpień – mosiądz
  - uszczelka kuli
  - uszczelka trzpienia – pierścienie uszczelniające typ „O”
  - uszczelka złączki płaska,
  - chwyt – stal węglowa z okładziną tworzywową,
  - końcówka do węża – stal nierdzewna.
- zawór kulowe – do DN80 – kołnierzowe
  - ciśnienie robocze 1,6MPa

- kula: CuZn39Pb3
- uszczelnienie kuli
- kołnierz owiercony
- przejścia szczelne łańcuchowe
  - elastomer,
  - płyta oporowa - poliamid,
  - elementy metalowe min. stal 1.4301.
- uchwyty i mocowania dla rurociągów ze stali nierdzewnej,
- kołnierze ze stali nierdzewnej min. 1.4301, owiercenie PN10/16,
- śruby do połączeń kołnierzowych min. 1.4301,
- folia lub papa,
- i inne – drobne materiały pomocnicze.

#### 2.13.8.3. Sprzęt

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 2.13.8.4. Transport

Samochody dostawcze i skrzyniowe oraz inne środki transportu-odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 2.13.8.5. Wykonanie robót

##### *Instalacja kanalizacji*

Przewody kanalizacyjne z PVC należy układać pod posadzką albo w bruzdach wykonanych w ścianach. Przewody należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać  $\pm 10$ mm. Przewody mocować punktami stałymi przy trójnikach, a odcinkom między tymi punktami pozostawić możliwość swobodnego ruchu. Wszelkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45stopni. Przybory sanitarne winne być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu użytkowania i konserwacji oraz ich demontażu i ponownego montażu. Przy przejściach przez ściany i stropy oraz pod ścianami należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub pakułami. Przybory sanitarne typu umywalka, kratka ściekowa winne być wyposażone w zamknięcie wodne (syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

##### *Przewody wodociągowe*

Wszelkie zmiany kierunków wykonywać przy użyciu złączy zaprasowywanych lub zaciskowych. Dopuszcza się zmianę kierunku poprzez gięcie rur zgodnie z wytycznymi producenta rur przy zastosowaniu specjalistycznego sprzętu (sprężyna lub giętarka). Wykonać izolacje rur otulinami termoizolacyjnymi. Przewody należy układać pod tynkiem w bruzdach zapewniających swobodne wydłużenie przewodów. Na rurach zainstalować punkty stałe i przesuwne wg. wytycznych producenta rur. Przy punktach poboru wody przewody powinny być dodatkowo mocowane. Bruzdy winne być zakryte po przeprowadzeniu prób szczelności. Przewody zimnej wody należy montować poniżej przewodów ciepłej wody w odległości min. 10cm. Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być

założone tuleje co najmniej o 2 cm dłuższe niż grubość ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodów.

#### *Montaż armatury*

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, dostawcy oraz poniższymi zaleceniami.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura danej instalacji). W przypadkach koniecznych, wynikających z Dokumentacji Projektowej powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna. Dotyczy to zaworów ze sterowaniem pływakowym, regulujących dopływ wody do zbiornika. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego.

#### *Urządzenia prowadzące powietrze (kanały i kształtki wentylacyjne):*

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamań.

Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.

Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.

Otwory w kołnierzach i przeciwnożnierzach należy wiercić parami.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynosi  $\pm 2$  mm.

Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm.

Kanały przechodzące przez przegrody należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200 mm i połączyć go szczelnie z powierzchnią przegrody.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie, przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami.

#### *Urządzenia wprowadzające powietrze w ruch (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki):*

Wywietrzaki dachowe i nawietrzaki powinny mieć urządzenia chroniące przed przedostaniem się odpadów atmosferycznych do pomieszczeń wentylowanych.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne. Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe.

Wywietrzaki powinny być dostarczone w stanie złożonym.

Przed i po montażu wywietrzaków należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

#### *Urządzenia grzejne*

Instalację grzejną wykonać jako instalację ogrzewania elektryczną sterowaną termostatem. Dobór wielkości grzejników należy wykonać w oparciu o obliczenia zapotrzebowania na ciepło.

Grzejniki należy montować na ścianach za pomocą uchwytów systemowych. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika.

#### 2.13.8.6. Kontrola jakości

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

##### Kontrola jakości wykonania instalacji wodociągowej

Kontrolę wykonuje się przez sprawdzenie:

- jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- jakości wykonania izolacji cieplnej rurociągów,
- szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie rzędnych zamontowania przewodów technologicznych, armatury oraz urządzeń,
- sprawdzenie poprawności montowanej instalacji,
- sprawdzenie połączeń kołnierzowych, gwintowanych,
- sprawdzenie poprawności działania armatury zaporowej, zwrotnej, regulacyjnej itp.

##### *Próba szczelności instalacji wodociągowej*

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 30 min nie wskazuje spadku ciśnienia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

##### Kontrola jakości instalacji wentylacyjnej

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową (m.in. stabilność posadowienia) zainstalowanych wentylatorów.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej (m.in. schematy, certyfikaty bezpieczeństwa, książka budowy),
- eksploatacji i konserwacji (instrukcje obsługi itp.),

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

W czasie próbnego rozruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów i instalacji osuszania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

##### Kontrola jakości materiałów

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową, i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

#### Kontrola jakości instalacji grzewczej

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji grzewczej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość podłączeń grzejników,
- prawidłowość pracy każdego z grzejników,
- prawidłowość pracy termostatu,
- brak uszkodzeń nawierzchni grzejników.

#### 2.13.8.7. Obmiar robót

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.8.8. Odbiór robót

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

#### 2.13.8.9. Podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### 2.13.8.10. Przepisy związane

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- STWIORB,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### 2.13.9. ROBOTY MONTAŻOWE W ZAKRESIE BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków)  
Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)  
Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę



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

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

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

#### 2.13.9.1. Wstęp

##### **Zakres robót**

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – kanały główne wraz z odgałęzieniami sieci kanalizacyjnej do granic posesji.

Zamawiający zakłada wybudowanie kanalizacji sanitarnej jako w pełni grawitacyjnej.

##### **Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze (szczegółowa lokalizacja obiektów zostanie określona w Dokumentacji projektowej)

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie: wytyczenie trasy sieci i osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o odpowiedniej grubości i zagęszczeniu,
- montaż kształtek i armatury,
- wykonanie połączeń przy pomocy łączników zintegrowanych, kołnierзовых, zgrzewanych, łączonych na uszczelkę,
- w ramach wykonania studni kanalizacyjnych ich dociążenie pierścieniem betonowym i wylewką z betonu,
- w ramach wykonania studni kanalizacyjnej rozprężnej wykonanie zasypki cementowo –piaskowej,
- obetonowanie włazów w poboczach dróg, drogach gruntowych i terenach zielonych kopertą z betonu C16/20(B20),
- włączenie projektowanej sieci kanalizacyjnej do sieci kanalizacyjnej istniejącej,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- oznakowanie uzbrojenia (jeżeli występuje),
- oznakowanie trasy rurociągu z PE,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

##### **Określenia podstawowe**

Poniżej przedstawiono ważniejsze definicje:

- Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.
- Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.
- Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia przyłącza z siecią.
- Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.
- Kanał tłoczny - kanał zamknięty z wymuszonym pracą przepompowni ciśnieniowym przepływem ścieków.

- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzetłaczowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.
- Studnia rozprężna – studnia na zakończeniu kanału tłoczego umożliwiająca wytrącenie energii ścieków i wprowadzenie do kanalizacji grawitacyjnej.
- Przejście rurociągu tłoczego przez rzekę – fundament, rurociąg nośny, rura przewodowa preizolowana
- Elementy studzienek i komór
  - Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
  - Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
  - Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
  - Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
  - Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
  - Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

#### 2.13.9.2. Materiały

Szczegółowe rodzaje, ilości i parametry techniczne przewidzianych do zastosowania materiałów zostaną opisane w Dokumentacji projektowej.

##### **Rurociągi**

Do wykonania robót należy stosować materiały rurociągi z następujących materiałów:

- rury i kształtki do łączenia na kielich z PP o jednorodnej strukturze o sztywności min. SN8, przeznaczone do budowy systemów kanalizacji grawitacyjnej,
- do ewentualnych przejść rurociągów przez przeszkody (potoki, rzeki) stosować rury preizolowane z rurą przewodową z polietylenu z płaszczem z polietylenu i wypełnieniem z poliuretanu; należy dodatkowo zastosować rurę ochronną/nośną stalową.

##### **Studzienki kanalizacyjne betonowe**

Kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki. Rodzaj uszczelki dostosować należy do składu ścieków. Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie złączowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone

antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 12cm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 25 do 35cm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 27 do 30 cm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrwywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN.

Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna wynosić 1,00 m.

#### *Zbiornik denny - podstawa studni*

Element zbiornika-studzienki posiadający płytę denną. Podstawa studni może posiadać kinetę i otwory przejść rurociągów oraz stopnie złazowe. Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej (beton klasy nie gorszej niż C35/45) z fabrycznie wykonanymi kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych.

#### *Krąg nadbudowy - pośredni*

Element studzienki służący do nadbudowy podstawy zbiornika lub budowy komina włazowego w studzienkach powyżej 3m. Na indywidualne zamówienie kupującego montowane są stopnie włazowe i elementy przejść szczelnych przez ścianę elementu. Kręgi łączone są z podstawą zbiornika oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczeltek gumowych lub zaprawy klejącej. Krąg nadbudowy studni może posiadać otwory przejść rurociągów oraz stopnie złazowe.

#### *Płyta redukcyjna - pośrednia*

Element przeznaczony do redukcji średnicy komory roboczej studni do średnicy komina włazowego.

#### *Płyta pokrywowa*

Element górny studzienki na którym spoczywa pierścień wyrównawczy lub właz żeliwny. Płyta pokrywowa w klasie nośności B (150kN) i D (400kN) z otworem na właz.

#### *Pierścień odcciążający*

Element studzienki służący do przeniesienia obciążeń z płyty pokrywowej, pozostawiając studnię jako konstrukcję samonośną.

#### *Pierścienie wyrównujące*

Element studzienki służący do dopasowania włazu do poziomu nawierzchni, pozwalający na wyregulowaniu całej wysokości studzienki.

#### *Zwężki redukcyjne*

Zwężki redukcyjne winny być wykonane jako betonowe lub żelbetowe (beton klasy nie gorszej niż C35/45) z dostosowaniem wysokości do wysokości studzienki oraz średnic do średnicy studni i włazu.

#### *Włazy kanałowe*

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne umieszczane w korpusie drogi lub w miejscach możliwego przejazdu samochodów o dużym nacisku na oś - klasy D-400 kN z wypełnieniem betonowym,
- włazy żeliwne umieszczone w chodnikach i podjazdach do posesji - klasy C-250 kN z wypełnieniem betonowym,
- włazy żeliwne umieszczane w terenach zielonych - klasy B-125 kN z wypełnieniem betonowym.

Należy przewidzieć zastosowanie włazów z zabezpieczeniem przed ich otwarciem przez osoby niepowołane i przed kradzieżą (wszystkie studzienki). W przypadku lokalizacji studzienek w terenie zalewowym i w pobliży cieków należy przewidzieć włazy bez otworów technicznych.

*Płyty stropowe-pokrywowe (dla studzienek bez zwężki)*

Płyty stropowe-pokrywowe: pełne lub płytowo-żebrowe, o nośności dla obciążenia zewnętrznego nie mniejszej jak 4kN/m<sup>2</sup>.

### **Studzienki systemowe**

#### *Studzienki PP*

Studzienki o średnicy 600 mm dopuszczone do stosowania w budownictwie, wykonanie i montaż zgodnie z instrukcjami producenta.

#### *Kruszywo na podsypkę*

Podsypka winna być wykonana zgodnie z wymaganiami producenta studzienki.

### **Składowanie materiałów**

#### **Rury kanałowe**

Rury można składować zgodnie z wytycznymi producenta, na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **Kręgi**

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

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

#### **Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzma nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **Kruszywo**

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

### **2.13.9.3. Sprzęt wykonawcy**

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

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

- aparaty do zgrzewania rur PE,
- spawarki,
- wciskarki,
- dźwig samojezdny 6 Mg.

#### 2.13.9.4. Transport

##### **Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury transportować zgodnie z wymaganiami ich producenta.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

##### **Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

##### **Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Łaładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Łaładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

##### **Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

##### **Transport mieszanki betonowej**

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

## Transport kruszyw

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

### 2.13.9.5. Wykonanie robót

Zasady podstawowe układania kanałów grawitacyjnych z PP

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
- dla kanałów o średnicy  $d=160$  mm - 15 ‰
- dla kanałów o średnicy  $d=200$  mm - 5‰
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu i wynoszą dla rur PP 15 ‰.

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

#### Kanały

Kanały sanitarne grawitacyjne należy wykonać z rur kanalizacyjnych PP kielichowych jednorodnych (litych) klasy co najmniej 8 kN/m<sup>2</sup> o średnicach zewnętrznych 160, 200 mm.

Niedopuszczalne jest zastosowanie rur warstwowych z warstwą ze spienionego PP lub z warstwą z PP o innych właściwościach fizyko-chemicznych.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

Załamania trasy kanałów wykonać w projektowanych studniach kanalizacyjnych. Niedopuszczalne jest zastosowanie kolan i łuków przy przejściu szczelnym na wejściu i wyjściu ze studzienki.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń.

#### Odgałęzienia

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,

- włączenie odgałęzienia do kanału powinno być wykonane za pośrednictwem, studzienki rewizyjnej lub trójnika,
  - włączenie przepięcia do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 15 ‰,
- odgałęzienie zakończyć korkiem,
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody dnami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki 1000 lub wkładki in situ w przypadku studni 425.

#### Roboty przygotowawcze

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

#### Podłoże pod rurociągi

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa, dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0.2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

#### Obsypka i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Wykonać podsypkę, obsypkę rur oraz zasypkę zgodnie z WTWIORB – roboty ziemne.

#### Roboty instalacyjne montażowe

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Prace montażowe kanalizacji grawitacyjnych wykonać po uprzednim wykonaniu robót ziemnych i odwodnieniowych, rozpoczynając od miejsc położonych najniżej i postępować z tymi robotami w górę kanału (przeciwnie do kierunku spadku).

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

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

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



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

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

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

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

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

W miejscach zmiany kierunku prowadzenia rurociągów należy dążyć do zachowania naturalnego zagęszczenia gruntu rodzimego, a w przypadku jego naruszenia wykonać należy zagęszczenie w rejonie załamania trasy do co najmniej 95%. Całość robót ziemnych związanych z wykonaniem omawianych rurociągów prowadzić zgodnie z WTWiORB – roboty ziemne.

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności.

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

#### 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 ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone id wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie jak w tablicy poniżej.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

*Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.*

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m)	Głębokość przemarzania przewodu $h_u$ (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe należy przeprowadzić dla rur i kształtek niełączonych za pomocą złączy. Zgrzewanie należy wykonywać zgodnie z technologią wskazaną przez producenta rur.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur – zgodnie z zaleceniami producenta,
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie PP, siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,

- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

### **Studzienki kanalizacyjne**

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,
- wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie 1000 przekracza 0,60 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe, studzienki kaskadowe powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki; kaskady dołem należy obetonować,
- w przypadku występowania wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia studni, należy wykonać dociążenia studni poprzez zastosowanie dociążenia systemowego wg indywidualnych rozwiązań wybranego producenta.

Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu. Włazy żeliwne studzienek kanalizacyjnych zlokalizowane w poboczach dróg, drogach nieutwardzonych zabezpieczyć prefabrykowanym pierścieniem betonowym, w terenach zielonych kostką betonową układaną w dwóch rzędach.

stopni 0,30 m.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

#### **Włączenie do istniejącej studni kanalizacyjnej**

Włączenie do istniejącej studni kanalizacyjnej wykonane zostanie powyżej kinety (na półkę). Należy wyprofilować istniejącą kinetę tak, aby umożliwić dopływ ścieków z projektowanego kaskady.

#### **Próba szczelności**

Po wykonaniu sieci należy poddać je próbie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej oraz zaleceniami instrukcji montażowej producenta zastosowanych rur. Spośród wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału między studzienkami z zamknięciem wszystkich odgałęzień,
- zalecenie przeprowadzenia prób szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych i osobno dla studzienek wykonanych z betonu,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ok. 50 m,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- zastosowanie metody przeprowadzenia próby i wielkości ciśnienia próbnego określonych przez producenta rur,
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
  - 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
  - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,
- badanie na infiltrację przeprowadzić jedynie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału,
- badanie na infiltrację wykonać na całości wykonanej w określonym terenie sieci bez podziału jej na odcinki, co wynika z faktu konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia wykopów.

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

#### **Ochrona istniejącego uzbrojenia podziemnego i dróg**

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

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

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

#### **Warunki szczegółowe realizacji robót**

Należy wykonać kanały główne kanalizacji sanitarnej (oraz odgałęzienia) oraz rurociągi tłoczne z zachowaniem następujących warunków:

- minimalny spadek, z jakim należy wykonać kanały grawitacyjne wynosi  $i=5\text{‰}$ ,
- jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m po zagęszczeniu,
- rurociągi układać w suchym wykopie,
- rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie gruntem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy,
- na trasach niektórych odcinków rurociągów stwierdzono występowanie wód gruntowych.
- odwodnienie wykopów prowadzić należy zgodnie z ST-03,
- głębokość układania przewodów zgodna z Dokumentacją projektową,
- minimalne zagłębienie kanałów powyżej 1,20 m,
- obsypkę rurociągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności,
- obsypka powinna być wykonywana do wysokości zalecanej przez producenta rur,
- włazy studni zlokalizowanych w poboczach dróg, w drogach gruntowych i terenach zielonych obetonować kopertą z betonu C16/20 (B20) o wymiarach 1,5x1,5x0,15m,
- wodę zużytą do wykonania prób szczelności odprowadzić do studzienki istniejącej, która jest wskazana do odprowadzenia wody z odwodnienia wykopów. Do odwodnienia rurociągów po próbie ciśnieniowej wykonać tymczasowe rurociągi,
- w miejscach wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych, a prace montażowe prowadzić ze szczególną ostrożnością,
- roboty w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać zgodnie z warunkami ich właścicieli.

#### **Inspekcja telekamerą**

Po zakończeniu robót należy wykonać inspekcję za pomocą telekamery wykonanych sieci. Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru robót.

#### **2.13.9.6. Kontrola jakości**

##### **Roboty montażowe**

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami ST,
- c) ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu,
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,

- zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
- kontrola połączeń przewodów,
- kontrola izolacji,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych,
- d) szczelności przewodu.

#### **Dopuszczalne tolerancje**

Dopuszczalne tolerancje:

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

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

#### **2.13.9.7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### **2.13.9.8. Odbiór robót**

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z STWiORB i dokumentacją projektową,
- materiał rurociągu (klasa sztywności rur),
- posadowienie rurociągu (wykonanie podłoża pod rurę wraz z zagęszczeniem),
- usytuowanie studzienek, w tym w szczególności rzędnych dna studzienek oraz prawidłowość wykonania izolacji, dociążenia studni, wykonania bloków oporowych,
- usytuowanie armatury,
- połączenia przewodów,
- izolacje przewodów,
- szczelność rurociągów,
- przegląd kamerą,
- prawidłowość zamontowania rur ochronnych.

Odbiory i badania:

- 1) dna wykopu (na zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- 2) obsypki rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia),
- 3) zasyпки wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia),

wykonać w ramach odbiorów i badań robót ziemnych zgodnie z STWiORB – roboty ziemne.

#### **2.13.9.9. Podstawa płatności**

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym (HRF) po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

## 2.13.10. ROBOTY DROGOWE

(kod 45233120-6)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)  
Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót - 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg

### 2.13.10.1. Wstęp

#### Zakres robót objętych Specyfikacji Technicznej

Założono, że roboty związane z odbudową dróg na odcinkach, na których projektowane są równoległe sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej, będą wykonywane wspólnie dla obu sieci.

Przyjęto konieczność odbudowy istniejących dróg ulic Strażackiej, Modrzewiowej, Spokojnej, Łowieckiej na całych odcinkach wzdłuż projektowanych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Projektuje się ponadto dojazd do pompowni wody oraz plac manewrowy w ramach planu zagospodarowania jej terenu.

Założenia do projektu odbudowy dróg podano w niniejszej specyfikacji.

Zakres odbudowy dróg, w tym stan istniejący, rodzaj warstwy ścieralnej, szerokości i długości odtworzenia nawierzchni z podziałem na ulice przedstawiono w tabeli poniżej.

Ulica/rodzaj sieci	Stan istniejący	Rodzaj projektowanej nawierzchni	Szerokość pasa jezdni [m]	Długość drogi [m]	Całkowita powierzchnia odtworzenia nawierzchni jezdni, wjazdów, skrzyżowań [m2]
Ul. Strażacka / kanalizacja i wodociąg	Droga nieutwardzona kamienista	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m – z włączeniem do ul. Zacisze	ok. 230	ok. 800
Ul. Modrzewiowa kanalizacja i wodociąg	Asfalt	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m	ok. 322	ok. 1100
Ul. Spokojna kanalizacja i wodociąg	Asfalt	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m	ok. 140	ok. 500
Łowiecka kanalizacja i wodociąg, przepust o średnicy 60 cm i długości ok. 5,0 m	Trylinka i nieutwardzona	Jezdnia asfaltowa z opornikami	3,0 m	ok. 65	ok. 250

W ramach odbudowy dróg należy przewidzieć rozwiązanie ich odwodnienia; należy założyć do odwodnienia powierzchniowego (bez budowy kanalizacji deszczowej z separatorami) z odprowadzeniem wód opadowych i roztopowych na pobocze jezdni i dalej do ziemi lub najbliższego cieku powierzchniowego.

Dodatkowo w ramach odbudowy dróg należy:

- utrzymać lub w razie takiej potrzeby przebudować istniejące przepusty, drogowe,
- utrzymać lub w razie takiej potrzeby przebudować pozostałą kolidującą infrastrukturę techniczną.



### **Roboty budowlane podstawowe**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót odtworzenia nawierzchni dróg na trasie projektowanych wodociągów i kanalizacji.

Wymagania przedmiotowych WTWiORB należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi robotami:

- rozbiórka elementów jezdni i chodników,
- profilowanie i zagęszczanie podłoża oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża wraz z korytowaniem,
- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o  $WP > 35$  i  $CBR.25$ ,
- podbudowa zasadnicza i pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm,
- podbudowa z chudego betonu C8/10 (B10),
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego 0/16 mm,
- oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna,
- stabilizacja gruntu cementem 2,5 MPa,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- nawierzchnia z kostki betonowej (trylinka),
- nawierzchnia z kruszywa łamanego 0/31,5mm – pobocza jezdni,
- nawierzchnia z asfaltu,
- krawężniki i oporniki betonowe,
- obrzeża betonowe,
- geosiatka szklana na stykach nawierzchni istniejącej i odtwarzanej.

Układ warstw gminnych dróg miejskich – asfaltowych (kategoria ruchu KR-3):

- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, grub. 20 cm,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca, grub. 6 cm,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna, grub. 4 cm.

Układ warstw odtworzenia zjazdów o nawierzchni asfaltowej:

- nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna grub. 4 cm
- nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca grub. 6 cm.
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, - grub. 20 cm,
- stabilizacja gruntu cementem 2,5 MPa,

Układ warstw zjazdów (pompownia) o nawierzchni z kostki betonowej:

- nawierzchnia z kostki betonowej,
- podsypka cementowo-piaskowa, grub. 5 cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm, grub. 15 cm,
- stabilizacja gruntu cementem 2,5 MPa,

Układ warstw odtworzenia chodników:

- nawierzchnia z kostki brukowej, betonowej, kostki kamiennej lub płytek chodnikowych,
- podsypka cementowo-piaskowa, grub. 3 cm.

Odtworzenie pasów zieleni: obsiać trawą lub wzmocnić darnią.

### **Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe, roboty przygotowawcze i pomocnicze,

- montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych),
- oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu istniejącego (pomiar geodezyjne i dokumentacja fotograficzna),
- wytyczenie i pomiary geodezyjne,
- transport materiałów na miejsce robót (oprócz materiałów z odzysku),
- transport materiałów z miejsca składowania (po rozbiórce) do miejsca wbudowania (dotyczy materiałów z odzysku),
- transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- dowóz piasku i przygotowanie mieszanki stabilizowanej cementem,
- zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- utrzymanie nawierzchni dróg dojazdowych w okresie ich eksploatacji.

### Określenia podstawowe

Grubości warstw należy traktować jako grubości po zagęszczeniu.

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

- Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozochronna – warstwa, które głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej

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

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

gdzie:

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

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

- Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa po 28 dniach wiązania.
- Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5÷7 % w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28} = 6 \div 9$  MPa.
- Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu
- Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-bitumiczna o uziarnieniu równomiernie stopniowanym (ciągłym), ułożona i zagęszczona.
- Podłoże pod warstwę asfaltową (bitumiczną) – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

### 2.13.10.2. Materiały

#### Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające wymagania obowiązujących przepisów.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania wymaganej dokumentacji wyrobu budowlanego.

Do wykonania robót drogowych należy stosować m.in. następujące materiały:

- kruszywo łamane o frakcji 0/31,5mm do wykonania warstw podbudowy zasadniczej wg Dokumentacji projektowej,
- piasek na podsypki oraz warstwę odsączającą wg Dokumentacji projektowej,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu oraz woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu wg Dokumentacji projektowej,
- chudy beton klasy C8/10 – podbudowa zasadnicza wg Dokumentacji projektowej,
- beton C12/15 w klasie ekspozycji X0 - ława betonowa pod krawężniki drogowe, betonowe oraz obrzeża betonowe wg Dokumentacji projektowej,
- beton C35/45 w klasie ekspozycji XC4; XD3; XF3/XF4 – betonowa płyta nawierzchniowa wg Dokumentacji projektowej,
- cement wg Dokumentacji projektowej,
- beton asfaltowy AC22P – podbudowa zasadnicza wg Dokumentacji projektowej,
- beton asfaltowy AC16W – warstwa wiążąca wg Dokumentacji projektowej,
- beton asfaltowy AC11S – warstwa ścieralna wg Dokumentacji projektowej,
- obrzeża betonowe 30x8cm, prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji, z betonu klasy min. C25/30 wg Dokumentacji projektowej,
- krawężniki drogowe 22x15cm, oraz 30x15cm prefabrykowane belki betonowe stanowiące ograniczenie powierzchni dróg od powierzchni przyległych np. chodników, trawników itp., z betonu klasy min. C35/45, odpowiadające wymaganiom wg Dokumentacji projektowej,
- kostka brukowa grubości 6cm oraz 8cm, z betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 50MPa dla klasy "50", wg Dokumentacji projektowej,
- inne drobne materiały pomocnicze.

#### Wymagania dla podbudowy z kruszywa łamanego

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków lub ziaren żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg Dokumentacji projektowej powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

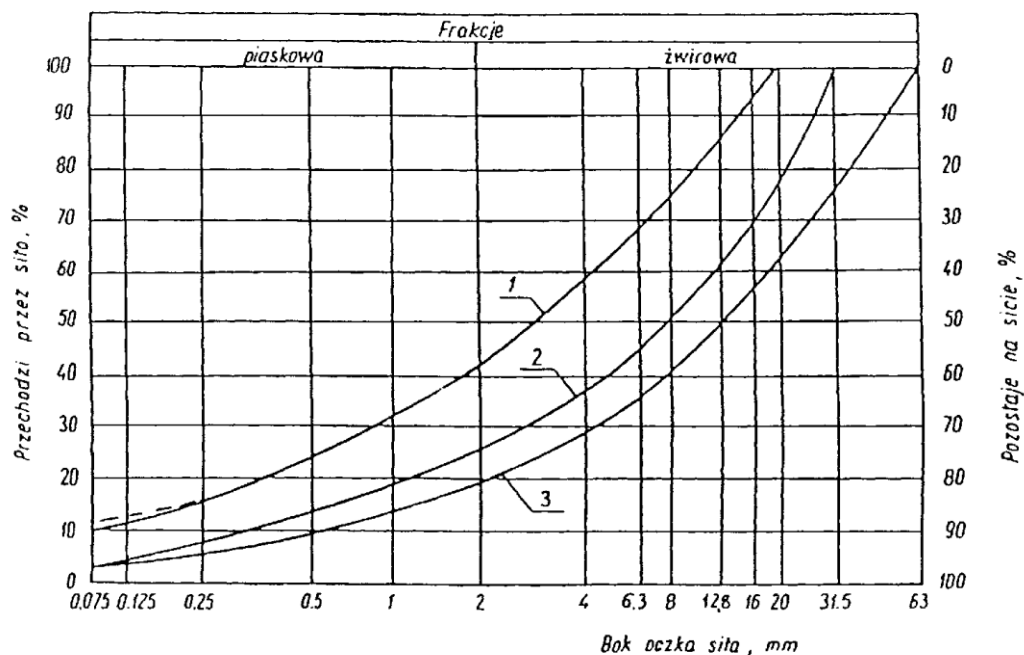
1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę), podbudowę jednowarstwową lub nawierzchnię,  
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Minimalna grubość warstwy – 22 cm.



Rys. 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



## Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania					
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel	
		Podbudowa					
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50
		30	40	30	35	30	35
7	Nasiakliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03	80	60	80	60	80	60
		120	-	120	-	120	-

## Wymagania dla podbudowy

## Właściwości cementu

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5. Cement powinien spełniać wymagania wg Dokumentacji projektowej. Cement użyty do chudego betonu powinien być sypki, bez zawartości grudek.

#### Dostawy i przechowywanie cementu

Do podbudowy z chudego betonu należy użyć cementu dostarczonego luzem.

Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy możliwie po przedłożeniu Deklaracji Zgodności producenta. Niezależnie od Deklaracji Zgodności producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasu wiązania, stałości objętości i 28 dniowej wytrzymałości cementu i przedstawiania wyników Inżynierowi.

Na budowie powinny znajdować się co najmniej dwa silosy na cement izolowane dostępu wilgoci.

Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inżyniera. pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od 3 miesięcy.

#### Właściwości kruszyw

Należy stosować kruszywo naturalne (żwir, pospółki i piasek) i kruszywo łamane. Uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych w poniższej tabeli.

Tabela 2. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu.

Sito Kwadratowe (mm)	Przechodzi przez sito (%)
31,5	100
16	60÷80
8	40÷65
4	25÷55
2	20÷45
1	15÷35
0,5	7÷20
0,25	2÷12
0,125	0÷5

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

Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Kruszywo powinno spełniać wymagania szczegółowe określone w poniższej tabeli 3.

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, % nie więcej niż	4
2.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0,5
4.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, % nie więcej niż	10
5.	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, % nie więcej niż	5
6.	Zawartość ziarn nieforemnych, 5 nie więcej niż	30
7.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % nie więcej niż	1

#### Dostawy i przechowywanie kruszyw

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inżyniera. Kruszywa należy gromadzić w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewnić ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Wykonawca może przewieźć kruszywa z pryzm do zasieków wężła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.



**Domieszki chemiczne**

Po otrzymaniu zgody Inżyniera, wydanej na podstawie badań laboratoryjnych, można stosować domieszki chemiczne opóźniające wiązania i twardnienie betonu. Domieszki muszą posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej lub Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

**Wymagania dla cementu (przechowywanie)**

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym;
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

Wymagania dla nawierzchni z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca ACO/16 i ścieralna ACO/11

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w Dokumentacji projektowej.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 5 i 6.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w Dokumentacji projektowej dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Tablica 5. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomie-dziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	kl. I, II1); gat.1 jw.2) kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy	D 50, D 70, D 100	D 503), D 70
8	Polimeroasfalt drogowy	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; - gat. 1; - tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego; - preferowany rodzaj asfaltu.			

Tablica 6. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.	kl. I, II1); gat.1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe	kl. I, II; gat.1, 2	-

3	Żwir i mieszanka	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II(1) gat. 1, 2
5	Piasek	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 5 i 6. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w Dokumentacji projektowej. Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe.

Tabela 7. Zalecane do zastosowania w Dokumentacji projektowej wymagania wobec asfaltów drogowych.

Właściwości		Rodzaj asfaltu	
		35/50	50/70
Penetracja w 25°C	0,1 mm	35÷50	50÷70
Temperatura mięknięcia	°C	50÷58	46÷54
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	240	230
Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	99	99
Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	0,5	0,5
Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	53	50
Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	52	48
Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	2,2	2,2
Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	8	9
Temperatura tężliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	-5	-8

### Środek adhezyjny

Należy zastosować środek adhezyjny polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa z grupy dwu lub trójamin. Środek adhezyjny powinien posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie drogowym.

#### a/ Wymagania

- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym - dla bazaltu co najmniej 20%,
- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym w proporcji przewidzianej w recepturze co najmniej 75%,
- zawartość substancji katioaktywnych nie mniej niż 50%,
- odporność na rozpad termiczny – możliwość przechowywania asfaltu w temperaturze 180 °C przez co najmniej 1 dobę.

#### b/ Warunki stosowania

- środek powinien być dodawany do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Układ powinien gwarantować pełne zmieszanie środka z asfaltem.
- w przypadku gdy środek adhezyjny jest w postaci łatwotopliwej pasty instalacja dozująca powinna posiadać skuteczny układ wstępnego podgrzewania.

#### c/ Opakowanie, transport i przechowywanie

Środek adhezyjny winien być pakowany w beczki polietylenowe lub blaszane, albo cysterny. Środek należy przewozić w opakowaniach jednostkowych krytymi środkami transportowymi lub w cysternach. Środek należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż 40°C, w miejscu osłoniętym od promieniowania słonecznego, pod zadaszeniem, w zamkniętych opakowaniach.

#### **Wymagania dla nawierzchni z kostki brukowej betonowej**

1. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący materiał nawierzchniowy j.w. Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.
2. Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezwzględnie zgłosić ewentualne uszkodzenia nawierzchni przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie nawierzchni powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Wymagania dla materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

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

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię:

piasek naturalny wg Dokumentacji projektowej,

piasek łamany (0,075÷2) mm wg Dokumentacji projektowej.

b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:

mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania Dokumentacji projektowej, cementu i wody spełniających wymagania Dokumentacji projektowej.

c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:

piasek naturalny spełniający wymagania Dokumentacji projektowej,

piasek łamany (0,075÷2) mm wg Dokumentacji projektowej.

d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

zaprawę cementowo-piaskową 1:4.

e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych;

do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszanek cementowo-piaskową 1:8 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **2.13.10.3. Sprzęt**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WTWiORB stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- równiarki lub układarki kruszywa,
- układarka mas bitumicznych,
- mieszarka do betonu;
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, ciężkie
- sprężarki i skraparki,
- zagęszczarki płytowe, wibracyjne, ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwałowania,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

- koparki,
- spycharki,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym,
- narzędzia brukarskie,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 2.13.10.4.Transport

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

- samochód samowyładowczy, ciężarowy  $10 \div 20$  Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy  $5 \div 10$  Mg,
- betonomieszarki samochodowe  $10 \div 15$  m<sup>3</sup>,
- cementowóz samojezdny  $10 \div 15$  Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy  $10 \div 15$  Mg,
- samochód dostawczy  $3 \div 5$  Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy  $10 \div 15$  Mg, wyposażony w plandekę.

Uwaga:

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

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

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów.

#### Transport mieszanek asfaltowych

- asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w Dokumentacji projektowej.
- transportu mieszanek asfaltowych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny (około 30 km),
- użyte samochody winny być dużej ładowności tj. min. 5 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta podczas transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

#### Transport mieszanek betonowych

Mieszanki betonowe transportowane są z betonowni na budowę za pomocą samochodów skrzyniowych oraz betoniarek. Przy czym ze względu na konsystencję betonu drogowego najczęściej używane są samochody skrzyniowe. Dla średniej temperatury 20°C czas transportu w betoniarce wynosić powinien maksymalnie 90

minut, natomiast w samochodach skrzyniowych maksymalnie 45 minut ze względu na zachowanie wymaganego poziomu napowietrzenia mieszanki. Należy unikać transportu mieszanki w skrzyniach aluminiowych ze względu na reakcję opiółków aluminium, pochodzących ze skrzyń ładunkowych samochodów z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie, podczas której wydziela się wodór i prowadzi to do powstawania kraterów w betonie.

#### 2.13.10.5. Wykonanie robót

##### **Ogólne warunki wykonania robót drogowych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

##### **Roboty pomiarowe**

###### Zasady wykonywania prac pomiarowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

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

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające ich charakterystykę i położenie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

###### Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty te powinny być zastabilizowane przy użyciu palików drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelacje podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

###### Wyznaczenie placów

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

###### Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi jezdni, parkingów, placów, chodników nasypów i wykopów na powierzchni terenu. Do wyznaczania powyższych krawędzi należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy.

##### **Roboty rozbiórkowe**

Zakres prac rozbiórkowych:

- rozbiórka konstrukcji jezdni,
- rozbiórka konstrukcji chodnika,
- rozbiórka konstrukcji zjazdów i utwardzonych poboczy,
- rozbiórka elementów jezdni takich jak krawężników i oporników betonowych, drogowych oraz obrzeży betonowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

Rozbiórka warstw nawierzchni bitumicznej i betonowej, podbudowy betonowej i podbudowy z kruszywa  
Powyższe roboty należy wykonać zrywką. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania.

Rozbiórka krawężników, oporników i obrzeży

Należy wykonać ręcznie.

Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej brukowej, płyt chodnikowych oraz trylinki.

Należy wykonać ręcznie.

Materiały rozbiórkowe stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dnia 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

### **Odwodnienie pasa robót ziemnych**

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

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

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża**

#### Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca może przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu oraz robót związanych z wymianą gruntu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

#### Wykonanie koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża

Korytowanie wykonywać poprzez mechaniczne odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład lub na hałdę. Koryta pod jezdnie i chodniki wyprofilować zgodnie ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu, przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić 3–4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować. .

Tabela 12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)

Strefa korpusu	Minimalna wartość Is	
	Kategoria ruchu KR3÷KR6	Kategoria ruchu KR1÷KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

±

#### Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualne zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.



## Warstwa odsączająca

Warstwę odsączającą należy wykonać z piasku średnioziarnistego o grubości warstwy 15 cm. Powierzchnie podsypki należy wyrównać do wymaganego profilu. Zagęszczanie warstwy piasku - mechanicznie z polewaniem wodą do momentu uzyskania stopnia zagęszczenia  $IS \geq 1,0$ . Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Wbudowanie podsypki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych w niezawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania podsypki w deszczu.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Prac nie należy wykonywać w okresie zimowym.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić podsypkę do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

Oczyszczenie i skropienie podbudowy z kruszywa łamanego, podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

### Oczyszczanie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybko rozpadową podgrzaną do temperatury około 70°C. Zalecana ilość asfaltu w kg/m<sup>2</sup> po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie - 0,5 ÷ 0,7,

podbudowa z betonu asfaltowego - 0,3 ÷ 0,5,

warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - 0,1 ÷ 0,3

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej;

8,0 godzin w przypadku stosowania powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,

2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,

0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

5.7. Podbudowa z kruszywa łamanego

### Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

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

w którym:

D<sub>15</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d<sub>85</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

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

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

w którym:

d<sub>50</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O<sub>90</sub> - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O<sub>90</sub> powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

#### Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Tabela 13. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego:

Wyszczególnienie wartości	Wymagania
Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm w Mpa wtórny E2 stosunek modułów E2/E1	200 <2,2
Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN	do 0,7 mm

#### Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu: stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu, określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

#### Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### Zagęszczanie i obróbka powierzchni

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Jakiegokolwiek operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczaniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia. Zalecana metodą pomiaru gęstości szkieletu mieszanki w podbudowie jest metodą piasku kalibrowanego.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o +10%, - 20% od wilgotności optymalnej.

#### **Podbudowa zasadnicza z chudego betonu**

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

#### Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

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

#### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w STWiORB lub za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00. Zagęszczanie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

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

#### Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

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

#### Nacinanie szczelin

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szczelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestośmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

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

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

#### Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. 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/m<sup>2</sup>,

skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w SST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,

przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,

przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### Utrzymanie podbudowy

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

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

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

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

## Podbudowa z betonu asfaltowego

### Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej;
- doborze optymalnej ilości asfaltu;
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Tabela 14. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2					KR 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 31,5	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi przez:38,1	100					100	
31,5	85÷100	100				85÷100	100
25,0	72÷100	87÷100	100			72÷100	87÷100
20,0	62÷88	76÷100	83÷100	100		62÷86	76÷100
16,0	53÷80	66÷93	70÷100	90÷100	100	53÷75	66÷90
12,8	45÷72	57÷86	59÷90	80÷100	89÷100	45÷66	57÷81
9,6	37÷63	48÷77	48÷80	68÷90	76÷100	37÷58	48÷71
8,0	33÷58	42÷71	42÷74	60÷83	69÷93	33÷53	42÷65
6,3	29÷53	36÷64	35÷65	53÷75	60÷85	29÷48	36÷58
4,0	23÷45	27÷53	27÷53	40÷60	47÷70	24÷40	27÷47
2,0	17÷35	19÷40	20÷40	26÷45	30÷51	17÷30	19÷35
zawartość ziarn > 2,0	(65÷83)	(60÷81)	(60÷80)	(55÷74)	(49÷70)	(70÷83)	(65÷81)
0,85	10÷26	12÷28	13÷29	17÷30	16÷34	10÷22	12÷24
0,42	6÷19	8÷20	8÷21	11÷22	9÷24	6÷17	7÷18
0,30	4÷16	6÷17	7÷18	9÷19	7÷20	5÷15	6÷15
0,18	3÷12	5÷13	5÷14	6÷14	5÷14	4÷11	5÷12
0,15	3÷11	5÷12	5÷13	6÷13	5÷12	4÷10	5÷11
0,075	3÷7	4÷8	4÷8	4÷8	4÷8	3÷6	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	3.5÷4.5	3.8÷4.8	4.0÷5.2	4.0÷5.5	4.0÷5.8	2.8÷4.5	3.0÷4.7

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 15 Lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 15 Lp. od 6 do 8.

### Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 50$  C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145o C do 165o C,
- dla D 70 od 140o C do 160o C.

Tablica 15. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥ 22,0)2)
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka , kN	≥ 8,0	≥ 11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≤ 75,0	≤ 72,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30o C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140o C do 170o C,
- z D 70 od 135o C do 165o C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10oC od minimalnej temperatury podanej powyżej.

#### Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

#### Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5o C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10o C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).



Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 16.

Tablica 16. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m:

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt „Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej”.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 - 130o C;
- dla asfaltu D 70 - 125o C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 15.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte względem złącza podbudowy – klinem odłamu 1:1.

**Nawierzchnia z betonu asfaltowego (warstwa wiążąca i ścieralna)**Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej;
- doborze optymalnej ilości asfaltu;
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.



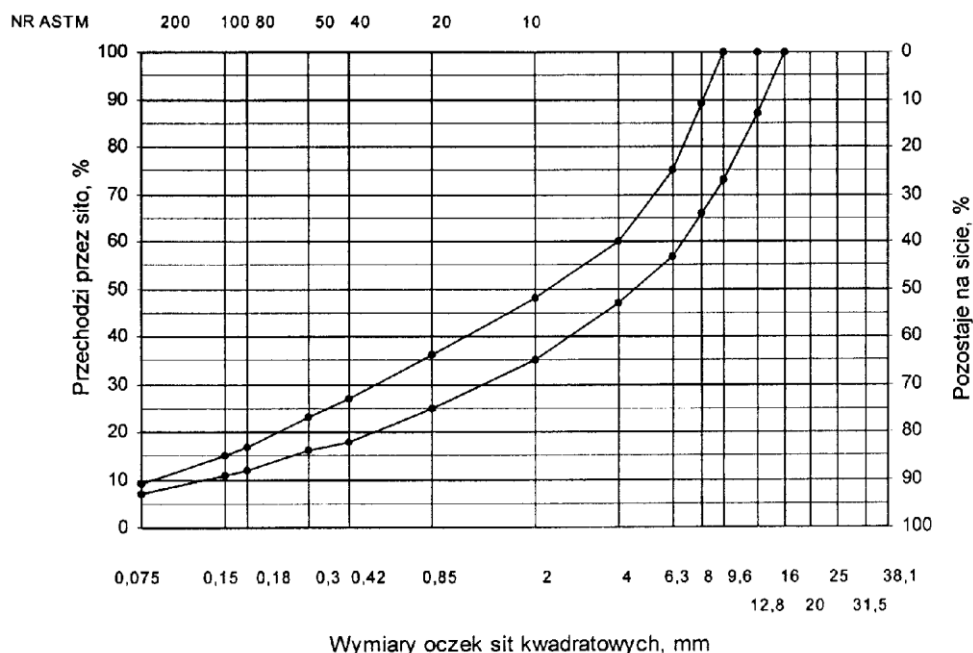
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 17.

Tablica 17. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 201)	od 0 do 16	od 0 do12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85							
0,42	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,30	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,18	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,15	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,075	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej:



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabeli 18 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 18 lp. od 6 do 8.

#### Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli 19.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tabeli 20, lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 20 lp. od 6 do 8.

Tabela 18. Wymagania wobec mieszanki mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	$\geq 14,0$ ( $\geq 18$ )4)
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, kN	$\geq 5,52$ )	$\geq 10,03$ )
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0

- 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA  
 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka  
 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka  
 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

Tablica 19. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 161)
Przechodzi przez:						
31,5	100			100		
25,0	87÷ 100			84÷100	100	
20,0	75÷100	100		75÷100	87÷100	100
16,0	65÷93	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8	57÷86	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6	52÷81	67÷92 60÷86	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0	47÷76	53÷80	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3	40÷67	42÷69	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0	30÷55	30÷54	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0			35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,85	13÷30	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,42	10÷25	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,30	6÷17	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,18	5÷15	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
0,15	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
0,075						
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8

1) Tylko do warstw wyrównawczej

1) Tylko do warstwy wyrównawczej

Tablica 20. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22)3)
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0)2)	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0

#### Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ ,
- z D 70 od  $135^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- z D 100 od  $130^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

#### Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 21.

Tablica 21. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm.

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 31, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 22.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym.

Tablica 22. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7

3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

#### Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 23.

Tablica 23. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

#### Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5o C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10o C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 24.

Tablica 24. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

#### Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 - 130o C;
- dla asfaltu D 70 - 125o C;
- dla asfaltu D 100 - 120o C;
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### Wzmocnienia połączeń istniejącej nawierzchni z nawierzchnią odtwarzaną

W miejscach styku nawierzchni istniejącej z nawierzchnią odtwarzaną zastosować taśmę kauczukowo-asfaltową, dodatkowo pod warstwę ścieralną należy ułożyć geosiatkę szklaną (pas szerokości 1,0 m), spełniającą warunki:

wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 ( przy wydłużeniu 3%),

wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

#### **Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej**

##### Przygotowanie podłoża

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi/istniejącymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie. Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

##### Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej na podsypce cementowo-piaskowej lub piaskowej.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, oporników i/lub obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej i piaskowej,
- ułożenie nawierzchni z ubiciem,
- wypełnienie szczelin – spoin,
- pielęgnowanie nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

##### Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym w terenie.

Krawężniki i oporniki drogowe lub obrzeża betonowe zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki brukowej betonowej, kostki kamiennej, płytek chodnikowych i płyt ażurowych. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek/płytek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

##### Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub z zakresem robót zgodnie z punktem 1.3. przedmiotowej ST.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R28 = 14 \text{ MPa}$ .

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni od 3 do 4 m.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### Układanie nawierzchni

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub stanem istniejącym, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni nawierzchni Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować materiały dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru.

Układanie nawierzchni można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Materiały nawierzchni do układania mechanicznego nie mogą mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Nawierzchnię z kostki brukowej betonowej układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia położona obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, opornikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.



Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

Szerokość spoin pomiędzy elementami nawierzchni powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu nawierzchni spoiny należy wypełnić:

piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,

zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczami z piórami gumowymi.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

### **Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża**

Pod krawężniki i oporniki oraz ławy krawężnikowe należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu.

Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97.

Krawężniki i oporniki ustawiać należy na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 i na ławie betonowej C12/15 (B15). Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą. W ławach co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Krawężniki i oporniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym. Spoiny krawężników i oporników nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany krawężnika i opornika zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu. Krawężniki i oporniki obramowujące jezdnię powinny być ustawiane na ławach betonowych z oporem, wykonanych w szalowaniu. Rzędne wykonanych ław powinny być zgodne z niweletą i będą sprawdzane geodezyjnie co około 50m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 2 cm. Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzymetrową łatą brukarską Prześwit pomiędzy łatą a górną powierzchnią krawężnika i opornika nie może być większy niż 1 cm.

Obrzeża betonowe ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej C12/15 (B15) według osi podanych punktów wysokościowych. Wymagania dotyczące ław i obrzeży j.w. przy krawężnikach i opornikach.

Spoiny obrzeży betonowych nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany obrzeża betonowego zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu.

### **2.13.10.6. Kontrola jakości robót**

#### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na Terenie Budowy.

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

#### Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WTWIORB, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań.

Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

#### Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWIORB oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

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

#### **Roboty pomiarowe**

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w STWIORB – Roboty geodezyjne.

#### **Rozbiórka elementów jezdni i chodników**

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

#### **Wykonanie robót ziemnych (uzupełnienie wykopów)**

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wypełnienie wykopów podsypką piaskową:

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do zasyпки,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasyпки,
- badania zagęszczenia kolejnych warstw,
- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie i wykończenie).

#### Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania.

Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 m. Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

#### Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

Tabela 28. Zakres badań:

Lp.	Rodzaje badań	Badania przed rozpocz. robót	Badania w czasie robót	Badania po wykonaniu budowli lub jej części	Laboratorium Wykonawcy
1	Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową	-	+	+	+
2	Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyłeń skarp	-	+	+	+
3	Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni	-	-	+	+
4	Badanie zagęszczenia i nośności gruntów	-	+	+	+

### Koryto, profilowanie i zagęszczanie podłoża

#### Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża:

1. Szerokość koryta - 1 raz na 100m
2. Równość podłużna – co 20m,
3. Równość poprzeczna - 1 raz na odcinku 100m,
4. Spadki poprzeczne \*) – 1 raz na odcinku 100m,
5. Rzędne wysokościowe - co 100m
6. Ukształtowanie osi w planie \*) - co 100m
7. Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża - w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>

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

W zakres kontroli jakości wykonywania robót wchodzi:

- a/ sprawdzenie szerokości koryta i profilowanego podłoża, która nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.
- b/ sprawdzenie nierówności podłużnych koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- c/ sprawdzenie spadków poprzecznych koryta i profilowanego podłoża, które powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .
- d/ sprawdzenie różnic pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.
- e/ sprawdzenie osi w planie, która nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.
- f/ sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża który nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy – w punkcie 5.2.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

#### Postępowanie z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

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

### Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

**Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzać próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badanie dokładności sprysku podłoża

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza na odcinku próbnym.

Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziła badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

**Podbudowa i nawierzchnia z kruszywa łamanego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone dla kruszywa w punkcie 2.

Badania w czasie robót

Tabela 29. Częstotliwość oraz zakres badań:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka	na 100 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.1.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

- uziarnienie mieszanki

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

- wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, z tolerancją +10%, -20%.

- zagęszczenie

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i wykonywać nie rzadziej niż raz na 100 m<sup>2</sup> lub wg zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie warstwy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy:

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

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Tabela 30. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	1 raz na 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20m łata
3	Równość poprzeczna	1 raz na 100m
4	Spadki poprzeczne*)	1 raz na 100m

5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność: - moduł odkształcenia  - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m  co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

- szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 15 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

- równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łatą lub planografem. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać:

10 mm dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni,

20 mm dla podbudowy pomocniczej.

- spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach należy dowiązać do stanu istniejącego, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

- rzędne wysokościowe warstwy

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

- grubość warstwy i ulepszonego podłoża

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

dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni  $\pm 10\%$ ,

dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

- nośność warstwy

moduł odkształcenia zgodny z poniższą tablicą 31 „cechy warstwy”,

ugięcie sprężyste zgodny z poniższą tablicą 31 „cechy warstwy”,

- cechy warstwy – tablica 31:

Warstwy z kruszywa o wskaźniku wnosu nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy warstwy				
	Wskaźnik zagęszczenia IS 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 E1	od drugiego obciążenia E2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

## **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy**

### **- niewłaściwe cechy geometryczne warstwy**

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

### **- niewłaściwa grubość warstwy**

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

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

### **- niewłaściwa nośność warstwy**

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

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

## **Podbudowa z chudego betonu**

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2 „Materiały – Podbudowa z chudego betonu” niniejszych specyfikacji.

### **Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano poniżej:

#### **Wyszczególnienie badań**

1/ Wilgotność mieszanki betonowej,

2/ Zagęszczenie mieszanki betonowej,

3/ Uziarnienie mieszanki kruszywa,

4/ Grubość podbudowy,

- Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej -2 ,

- Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie - 600 m<sup>2</sup>,

5/ Wytrzymałość na ściskanie:

a/ po 7 dniach

- Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej -3 próbki,

- Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie - 400 m<sup>2</sup>,

b/ po 28 dniach

- Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej -3 próbki,

- Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie - 400 m<sup>2</sup>,

6/ Badanie cementu – dla każdej partii,

7/ Badanie wody – dla każdego wątpliwego źródła,

8/ Nasiąkliwość i mrozoodporność – w przypadkach wątpliwych na zlecenie Inżyniera.

#### Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

#### Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00.

#### Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszywa, a przed podaniem cementu.

#### Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej/zgodnie z zapisami przedmiotowych WTWiORB o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### Badania kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2 „Materiały – Podbudowa z chudego betonu”.

#### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania.

#### Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

#### Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano poniżej:

- szerokość podbudowy - 1 raz na 100 m,
- równość podłużna - co 20m,
- równość poprzeczna - 1 raz na 100 m,
- spadki poprzeczne\*) - 1 raz na 100 m,
- rzędne wysokościowe - dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m, dla pozostałych dróg co 100 m,
- ukształtowanie osi w planie\*) - dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m, dla pozostałych dróg co 100 m,
- grubość podbudowy - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>.

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

#### Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową tętą lub planografem. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową tętą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,



- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### Ukształtowanie osi w planie

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

#### Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej/zgodnie z zapisami przedmiotowych WTWiORB o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

### **Podbudowa z betonu asfaltowego**

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 32.

Tabela 32. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie
10.	Stabilność i osiadanie wg Marshalla	Jeden raz dziennie
11.	Moduł sztywności tylko na etapie projektowania	

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

#### Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w ST.

#### Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z tabelą w punkcie 2 „Materiały – Podbudowa z betonu asfaltowego”.

#### Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg użytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z tabelą w punkcie 2 „Materiały – Podbudowa z betonu asfaltowego”.

#### Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tabeli 32 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2 „Materiały – Podbudowa z betonu asfaltowego”.

#### Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i Specyfikacji.

#### Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i Specyfikacji.

#### Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 32. Wyniki powinny spełniać minimalne wymagania.

#### Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych podbudowy nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabeli 33.

Tabela 33. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m <sup>2</sup>
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m <sup>2</sup>
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy i z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, odpowiednimi zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją +5 cm.

#### Równość podbudowy

Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą" nie powinny być większe niż:

Drogi kalsy A, S i GP - 9 mm

Drogi klasy G i Z - 12 mm

Drogi klasy L i D oraz palce i parkingi - 15mm

#### Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), z tolerancją  $\pm 0,5\%$  i należy pomierzyć przy pomocy profilografu.

#### Rzędne wysokościowe

Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych i/lub do rzędnych stanu istniejącego (inwentaryzacja stanu istniejącego) określa tabela 34. Tabela 34.

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Podbudowa	-1 +0 cm,

#### Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową/ grubością zgodnie z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### Krawędź, obramowanie podbudowy

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### Wygląd podbudowy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej i ST.

### **Warstwa wiążąca i warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 35.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w STWiORB. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 35. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie		

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

#### Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 36.

Tablica 36. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m <sup>2</sup>
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m <sup>2</sup>
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 37.

Tablica 37. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową/ grubością zgodną z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie laboratoryjnej.

### Nawierzchnia betonowa – warstwa ścieralna

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego.

#### Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

#### Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$ cm.

#### Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50 m2 odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

### **Nawierzchnia z kostki betonowej**

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- grubość podsypki, tolerancja  $\pm 1$  cm,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego,
- sprawdzenie równoległości, szerokości i wypełnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania).

#### Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

#### Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) więcej niż o  $\pm 1$ cm.

#### Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50m2 odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i kostki kamiennej przedstawia tabela 38.

Tabela 38. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
-----	-----------------------------------	--------------------

1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie ław: zgodność profilu, wymiary ław, równość górnej powierzchni ław,
- sprawdzenie zagęszczenia ław,
- sprawdzenie odchylenia linii ław od projektowanego kierunku,
- sprawdzenie odchylenia krawężników i oporników oraz obrzeży od projektowanego kierunku i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie odchylenia niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i opornika od niwelety projektowanej i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie równości górnej powierzchni krawężników i oporników oraz obrzeży,
- dokładność wypełnienia spoin.

#### Badania równości górnej powierzchni

Sprawdzanie poprzez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

#### Badanie wymiarów ław

Sprawdzenie w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m. Tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

#### Badanie odchylenia ław od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać  $\pm 2\text{cm}$  na każde 100m wykonanej ławy.

#### Badanie odchylenia krawężników, oporników i obrzeża od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie od projektowanej niwelety i/lub niwelety zgodnej ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), wynosi  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m ustawionego krawężnika (opornika, obrzeża).



#### 2.13.10.7. Obmiar robót

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### 2.13.10.8. Odbiór robót

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

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

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

#### 2.13.10.9. Podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym (HRF) po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### 2.13.10.10. Dokumenty odniesienia

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt wykonawczy,
- STWIORB,
- BIOZ.

### 2.13.11. ROBOTY ELEKTRYCZNE

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

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

#### 2.13.11.1. Wstęp

##### **Zakres robót objętych warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania linii kablowych, instalacji elektrycznych i automatyki dla obiektu pompowni wody w następującym zakresie:

- budowa linii kablowej WLZ od złącza kablowo-pomiarowego do szafki zasilająco-sterowniczej pompowni wody,
- montaż szafki zasilająco-sterowniczej pompowni wody,
- ułożenie kabli fabrycznych od szafki pompowni i przyłączenie silników pomp oraz czujników kontrolno-pomiarowych,

- instalacje ochronne,
- oświetlenie terenu pompowni,
- montaż agregatu prądotwórczego,
- monitoring i wizualizacja pracy pompowni.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie;
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable,
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, itp.,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli),
- oznaczenie przewodu zerowego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa,
- prefabrykacja takich elementów jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletne wyposażenie, pomalowanie i oznakowanie) poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (szafy zasilająco-sterownicze, kable zasilające oraz sygnalizacyjno-sterownicze będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie,
- osadzenie kołków rozporowych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych ( np. dla kabli, , aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności ochrony od porażeń, pomiary rezystancji izolacji, pomiary połączeń wyrównawczych),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń , o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- programowanie i uruchomienie systemu monitoringu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- inwentaryzacja powykonawcza.

### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych WTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, postanowieniami umowy i poleceniami Inżyniera.

### 2.13.11.2. Materiały

Wszelkie nazwy własne materiałów i urządzeń użyte w specyfikacji służą mają na celu zachowanie pożądanego standardu oraz określeniu właściwości i wymagań technicznych założonych w dokumentacji.

W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia parametrów technicznych. Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach równoważnych (nie gorszych) niż podane jako przykładowe.

Wszystkie wbudowane materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo zgodności wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty. Zastosowane materiały powinny również być zgodne z obowiązującymi normami i wymaganiami stawianymi przez Użytkownika.

W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

#### Kable, przewody zasilające i sterownicze

W instalacji zasilającej nN należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV. Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żył przewodów powinny być wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable i przewody powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli lub przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiekto-owym. Kable lub przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii zostały podane w dokumentacji technicznej.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli i przewodów z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane.

Kable i przewody ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur w miejscach ich podłączeń do urządzeń i w rozdzielnicach. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, typ kabla.

#### Rury ochronne

Jako rury ochronne dla kabli należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

Podejścia do urządzeń zamontowanych w przestrzeniach otwartych wykonywać w rurach wysokiej gęstości odpornych na promieniowanie UV.

#### Szafa AKPiA

- szafa dwuskrzydłowa, stojąca; wysokości do 200 cm, z cokołem;
- obudowa metalowa, malowana proszkowo, z płytą montażową;
- panele operatorskie umieścić na wysokości 150cm od podłoża;
- wyposażona we wkładkę patentową;
- przewidzieć 30% wolnego miejsca;
- oświetlenie szafy z czujką ruchu, z osobnym bezpiecznikiem, poza obwodem głównym, załączanym przy otwarciu drzwi czujką ruchu;

- wyłącznik główny montowany na bocznej ścianie szafy;
- grzałka z termostatem do utrzymania minimalnej temperatury wewnątrz szafy;
- gniazdko 230V w szafie, z osobnym zabezpieczeniem różnicowoprądowym, poza obwodem głównym;
- grzybek wyłączenia awaryjnego z osłoną przed przypadkowym wciśnięciem;
- grzybek bezpieczeństwa ma blokować pracę wszystkich urządzeń;
- wyposażona w złączki bezśrubkowe, wielopoziomowe;
- wszystkie kable, żyły tulejkowane;
- zaprojektowanie uziemienia;
- wyłączniki różnicowo-prądowe;
- zabezpieczenie przepięciowe szafy klasy 3;
- zabezpieczenie zwarciovowe i termiczne napędów;
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz;
- styczniki do pomp ze stykiem potwierdzenia pracy napędów;
- kieszeń na dokumentację;
- przełączniki zawsze z położeniem zero;
- blokadę przed samoczynnym zamykaniem drzwi;
- załaminowany powykonawczy wykaz zabezpieczeń na drzwiach;
- stopień ochrony minimum IP55;
- wprowadzić kable do szafy przez dno i podłączyć na listwy zaciskowe umieszczone możliwie najbliżej spodu szafy;
- wszystkie przewody przychodzące z obiektu prowadzić trasami kablowymi w rurze osłonowej;
- gniazdo 24V na drzwiach szafy;
- gniazdo siłowe 32A w kontenerze;
- przełączniki na szafie do włączania oświetlenia, przewietrzania, załączania pomp bez sterownika/falownika;
- opisy na grawerkach muszą być zgodne z opisami w wizualizacji i opisami na panelu operatorskim,
- błyskowa lampa zewnętrzna – sygnalizująca awarię na pompowni.

#### **Zasilacz buforowy z bateriami awaryjnymi**

- stabilizowany napięcie zasilania 24V DC;
- 2 pary zacisków wyjściowych;
- do montażu na szynie TH35;
- z zabezpieczeniami: przed zwarciem, przekroczeniem prądu wyjściowego, przekroczeniem napięcia zasilającego, przekroczeniem dopuszczalnej temperatury pracy;
- z funkcją automatycznego startu po powrocie zasilania;
- czas pracy akumulatorowej 1,5 godziny.

#### **Sonda hydrostatyczna**

- dedykowana do pomiaru poziomu ścieków,
- kabel teflonowy;
- zakres pomiarowy 0–4m;
- z układem antyprzepięciowym;
- długość kabla min. 20m;
- pomiar analogowy 4..20 mA;
- wyposażona w ucho montażowe;
- sondę należy powiesić na linie z materiału nierdzewnego, w rurze PCV;
- IP68;
- z dedykowanym kablem do ścieków.

#### **Sterownik PLC**

Sterownik – sterownik kompaktowy z panelem operatorskim. Zadaniem sterownika będzie gromadzenie i przetwarzanie informacji o stanie stacji – pochodzących z czujników i przetworników pomiarowych oraz innych zainstalowanych elementów AKPiA. Do zadań sterownika należy również sterowanie napędami, komunikacja z nadrzędnym systemem wizualizacji i sterowania oraz weryfikacja użytkownika lokalnego (w zakresie kontroli dostępu do obiektu):

- wyjścia cyfrowe wyprowadzone przez listwę bezpieczników;
- pomiary analogowe zrealizować w zakresie 4–20mA;
- instalacje przepięciowe należy zaprojektować na liniach zasilających i liniach pomiarów analogowych;
- karta pamięci do sterownika o pojemności 32 GB,
- wszystkie kanały I/O wyprowadzić na listwy zaciskowe;
- kanały analogowe zabezpieczyć ochronnikiem przepięć obustronnie;
- panel operatorski dotykowy kolorowy, rozmiar minimum 3 cale;
- sterownik musi posiadać minimum: 12xDI, 6xDO, 2xAI, 1xPort komunikacji RS-485, 1xPort serwisowy, port USB do programowania, 1interfejs do podłączenia oddalonych układów I/O;
- panele operatorskie umieścić na wysokości 150cm od podłoża;
- minimalna ilość rezerw na sterowniku:
  - - 2 wejścia cyfrowe;
  - - 2 wyjścia cyfrowe;
  - - 1 wejście analogowe.
- minimum 0,9MB pamięci programu;
- minimum 25MB pamięci graficznej;
- kable komunikacyjne tylko ekranowane dedykowane dla danego protokołu komunikacyjnego;
- oddalone układy I/O z interfejsem.

#### Kamera IP

- ✓ karta pamięci 128 GB, dedykowana w systemach nadzoru i monitoringu;
- ✓ zasilanie PoE z szafy AKPiA;
- ✓ rozdzielczość minimum 1MPixel;
- ✓ obiektyw zmiennoogniskowy;
- ✓ w obudowie wodoodpornej IP66;
- ✓ kable prowadzić wewnątrz masztu, kabel wprowadzić do masztu w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym;
- ✓ z akcesoriami od montażu na maszcie antenowym;
- ✓ wbudowany oświetlacz podczerwieni IR.

#### Pływakowe czujniki poziomu

- dedykowane do przepompowni ścieków;
- kabel neoprenowy;
- kabel 20 metrowy;
- kabel odporny chemicznie;
- zabezpieczenie przed poziomem maksimum i minimum.

#### Agregat prądotwórczy

- ✓ konfigurowalne czasy przełączeń;
- ✓ z blokadą mechaniczną.
- 3 letnia obsługa agregatu wraz z kosztami niezbędnych części i materiałów;
- panele operatorskie umieścić na wysokości 150cm od podłoża;
- uruchomienie agregatu przez serwis producenta;
- czerpnia i wyrzutnia z żaluzjami z napędem elektrycznym;
- agregat z pełnym dostępem do sterownika – sterownik bez haseł dostępowych, umożliwiający zmianę wszystkich parametrów agregatu;
- stały agregat na obiekcie odpowiedni dla mocy przepompowni;

- z obciążnicą biegu jałowego;
- DPX z blokadą agregatu w szafce w granicy działki;
- agregat umieszczony w kontenerze:
  - ✓ wysokość kontenera wewnątrz minimum 200 cm;
  - ✓ kontener umieszczony na podwyższeniu 50cm ze schodami;
  - ✓ grzybek bezpieczeństwa z osłoną przypadkowego uciśnięcia;
  - ✓ pełny serwisowy dostęp wnętrza agregatu;
  - ✓ z systemem gaśniczym automatycznym;
  - ✓ z blokadą zamknięcia drzwi kontenera;
  - ✓ oświetlenie awaryjne 3 godzinne w agregacie;
  - ✓ krańcówki na drzwiach kontenera.
- sygnały do sterownika pompowni ścieków:
  - ✓ praca/postój;
  - ✓ awaria zbiorcza;
  - ✓ sygnał ostrzegawczy rezerwy paliwa;
  - ✓ sygnał analogowy poziomu paliwa;
  - ✓ załączenie obciążnicy;
  - ✓ tryb pracy agregatu – auto/ręka.

#### **Przekładniki prądowe z przetwornikiem 4–20mA - do pomiaru prądu pomp**

- dla pracy na falowniku;
- dla pracy bez sterownika i falownika.

#### **Pompy do wody**

- pracujące na zmianę;
- z możliwością rozruchu trójkąt/gwiazda;
- uruchamianie pompa poprzez falowniki :
  - ✓ falowniki montowane wewnątrz kontenera na ścianie;
  - ✓ panele umieścić na wysokości 150cm od podłoża;
  - ✓ potwierdzanie awarii falownika I/O;
  - ✓ falowniki z wyświetlaczami;
  - ✓ zasilające kable falownikowe;
  - ✓ komunikacja cyfrowo-analogowa;
  - ✓ zabezpieczenia: przed zwarcie, doziemieniem, przeciążeniem, przed utykiem, ochrona termiczna silnika, ochrona nad napięciowa oraz pod napięciowa;
  - ✓ przekształtniki wyposażone w wewnętrzne lub zewnętrzne filtry klasy A;
  - ✓ wyposażyć w filtr wyjściowy LC.
- uruchamianie pomp poprzez przełączniki piórkowe na drzwiach szafy AKPiA pomijające sterownik i falownik:
  - ✓ styczniki z blokadą mechaniczną;
  - ✓ możliwy start pompy na zasilaniu z agregatu.
- funkcja SPIJ – umożliwia uruchomienie pomp z panela z pominięciem zabezpieczenia suchobiegu – praca przy dotyku SPIJ na ekranie;
- z zabezpieczeniem wewnętrznym poprzez dedykowane zabezpieczenie oferowane przez producenta pomp:
  - ✓ termicznym;
  - ✓ wilgotnościowym.

#### **Lampa zewnętrzna**

- sodowa/Led;
- sterowana zegarem astronomicznym i czujnikiem zmierzchowym.
- montowana na wysięgniku, nie montowana na szczycie maszt radiowego.

### 2.13.11.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w wymaganiach ogólnych PFU.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,25 m<sup>3</sup>,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton,
- wibromłot spalinowy lub elektryczny do 3 kW,
- spawarka elektryczna wirująca 500A,
- zagęszczarka spalinowa lub elektryczna,
- urządzenie do przewiertów poziomych,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- rusztowania przesuwne,
- elektronarzędzia.

### 2.13.11.4. Transport

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w PFU.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa dłuźcowa do samochodu do 4,5 ton,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton,
- samochód samowyładowczy do 5t.

### 2.13.11.5. WYKONANIE ROBÓT

#### **Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z wymaganiami Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacji Projektowej, Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczeniu wysokości wszelkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt. Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca winien sporządzić dokumentację fotograficzną przejmowanego Terenu Robót.

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



## **Szczegółowe warunki wykonania robót**

### **Instalacje elektryczne**

#### Zasilanie pompowni

Przyłącze elektroenergetyczne pompowni będzie w zakresie dostawcy energii, natomiast zasilanie szafki linią WLZ ze złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego w granicy działki pompowni - w zakresie prac Wykonawcy zadania.

Przewiduje się możliwość zasilania rezerwowego pompowni przez przyłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego do wtyczki agregatu przygotowanej w skrzynce zewnętrznej obok wejścia do pompowni.

#### Oświetlenie terenu pompowni

Dla oświetlenia urządzeń teren wokół pompowni, należy stosować słup oświetleniowy stalowy ocynkowany o wysokości 6,0m, bez wysięgnika z oprawą typu LED. Zasilanie powinno odbywać się poprzez szafkę sterującą pompowni, w której należy wydzielić osobny obwód dla zasilania obwodu zasilania obwodu oświetlenia, Sterowanie oświetleniem wykonać jako ręczne poprzez łącznik oraz poprzez automat zmierzchowy oświetlenia.

#### Rozdzielnica zasilająco-sterownicza pompowni

W kontenerze pompowni zabudować szafę zasilająco-sterowniczą do zasilania i sterowania pracą zainstalowanych urządzeń elektrycznych. Z projektowanej rozdzielni zasilane są instalacje elektryczne kontenera pompowni oraz oświetlenie zewnętrzne terenu. Ponadto rozdzielnia zasilą i steruje pracą pomp oraz pozostałych urządzeń technologicznych. Sterownik realizuje proces automatycznej pracy pompowni wg założeń technologicznych, sterując pracą pomp, przy wykorzystaniu sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy oraz magistrali cyfrowej. Komunikacja ze sterownikiem odbywa się z elewacji rozdzielnicy z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy pompowni tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad pracą obiektu.

Sygnalizacja na elewacji rozdzielni będzie obejmować stany awaryjne, stany załączenia i awaryjnego wyłączenia urządzeń technologicznych oraz tryb sterowania: automatyczne – lokalne. Stany normalnej pracy sygnalizują diody LED świecące kolorem zielonym, natomiast stany awaryjne sygnalizują diody świecące kolorem czerwonym.

Rozdzielnicę wykonać w obudowie stalowej o stopniu ochrony min. IP 55. Wszystkie połączenia w szafie należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić. Połączenia elementów rozdzielni podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 16mm<sup>2</sup>.

#### Instalacje wewnętrzne kontenera pompowni

W kontenerze technicznym pompowni przewidziano montaż instalacji zasilania oświetlenia, wentylacji, gniazd wtyczkowych oraz urządzeń technologicznych. Do instalacji wewnętrznych stosować osprzęt bryzgoszczelny o stopniu ochrony IP 44 lub więcej.

Oświetlenie wewnętrzne kontenera z wykorzystaniem świetłówkowych opraw przemysłowych o stopniu ochrony IP65 montowanych do sufitu oraz ściany. Część opraw oświetleniowych wyposażonych w moduł awaryjny podtrzymujący świecenie oprawy po zaniku napięcia zasilania przez co najmniej 3h. Oświetlenie wejścia do kontenera wykonać naświetlaczem LED z czujnikiem ruchu oraz zmierzchowym. Kontener wyposażony będzie w gniazda wtyczkowe 230V: ogólnego przeznaczenia, dedykowane dla ogrzewania, osuszacza, pompy, przepływowego podgrzewacza wody oraz gniazdo 400V do zasilania odbiorników przenośnych.

W kontenerze technicznym instalacje wykonać jako natynkowe w rurkach elektroinstalacyjnych, częściowo na korytkach ze stali kwasoodpornej montowanych na wspornikach ściennych. Przewody instalacji wzdłuż tras poziomych należy układać w korytkach, natomiast odcinki pionowe (końcowe) w rurkach instalacyjnych przymocowanych uchwyty do ściany. Przewody zasilające należy oddzielić od przewodów AKPiA układając je w oddzielnych korytkach, rurach.

Wszystkie kable obiektowe należy opisać w sposób trwały. Kable wewnątrz szaf i skrzynek obiektowych należy wyposażyć w etykiety adresowe. Adres na etykiecie powinien zawierać informację o miejscu wpięcia przewodu na zacisk i miejscu podłączenia drugiego końca kabla.

#### Układ kontroli dostępu

System kontroli dostępu do pompowni wody należy zrealizować w oparciu o wyłączniki krańcowe i kontaktrony przy wszystkich włazach, w drzwiach wejściowych do kontenera technicznego oraz w drzwiach szafy zasilająco-sterowniczej. Niezbędne sygnały zostaną doprowadzone do sterownika kablami i przewodami sygnalizacyjnymi w celu przekazania do systemu monitoringu.

#### Instalacja wyrównawcza i uziemiająca kontenera

W kontenerze technicznym pompowni zamontować główną szynę wyrównawczą, którą poprzez złącze kontrolne płaskownikiem FeZn 30x4 połączyć z projektowanym uziomem otokowym kontenera. Z uziomem połączenia wykonać za pomocą spawania. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną.

Do głównej szyny wyrównawczej za pomocą przewodu LgYżo 1x16 przyłączyć szyny PE, obudowę rozdzielni zasilająco-sterowniczej, konstrukcję metalową kontenera, rury i konstrukcje przewodzące oraz osłony i obudowy, które przypadkowo mogą znaleźć się pod napięciem. Połączenia pomiędzy częściami przewodzącymi wykonać przewodem LgYżo 1x16.

Uziom otokowy kontenera technicznego należy wykonać z bednarki ocynkowanej 30x4mm i 4szt. szpilek stalowych miedziowanych  $\phi 17,2\text{mm}$ . Bednarkę ułożyć na głębokości 0,6m w odległości 1m od kontenera. Przy skrzyżowaniu uziomu otokowego z liniami kablowymi należy wykonać osłonę z rur wsuniętych na uziom. Po wykonaniu uziomu należy dokonać sprawdzenia rezystancji uziemienia. Rezystancja uziomu  $R < 5\Omega$ .

#### **System sterowania, monitoringu i wizualizacji**

##### **Układ sterowania i wizualizacji**

Głównym elementem układu sterowania i wizualizacji, będzie szafa zasilająco-sterownicza ze sterownikiem centralnym PLC oraz panelem operatorskim zainstalowanym na elewacji szafy. Sterownik będzie sterował pracą urządzeń oraz pobierał dane z czujników zainstalowanych na obiekcie. Panel operatorski zapewnia wizualizację, sterowanie i diagnostykę całego procesu technologicznego pompowni wody.

Instalacja AKPiA umożliwia sterowanie pompami w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny - z pominięciem sterownika PLC i z dyspozytorni. Przełączniki trybu pracy na elewacji rozdzielnic umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC. Algorytm pracy sterownika PLC powinien zapewniać niejednoczesne załączanie napędów (np. po zaniku zasilania).

Układ automatyki pozwala na pracę pomp w następujących trybach:

- automatycznym realizowanym przez algorytm w sterowniku PLC (przełącznik w pozycji „auto”),
- zdalnym ręcznym realizowanym z poziomu stanowiska dyspozytorskiego (przełącznik w pozycji „auto”),
- lokalnym ręcznym realizowanym z poziomu rozdzielnic za pośrednictwem panelu operatorskiego (przełącznik w pozycji „lokalne”).

Tryb „lokalne” wykorzystywany będzie głównie w przypadku wykonywania przeglądów pracy pomp, sprawdzenia poprawności działania pomp i układów automatyki. Tryb „lokalne” będzie posiadać największy priorytet w układzie sterowania. We wszystkich trybach pracy układy sterowania zapewniają zabezpieczenie pracy pomp przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zasilanie układu automatyki oraz sterownika jest realizowane za pośrednictwem zasilacza UPS z utrzymaniem baterijnym po zaniku napięcia zasilającego (min. 1,5h).

#### **Monitoring i wizualizacja**

Układ sterowania i wizualizacji ma zapewnić zdalne zarządzanie pompownią z centralnej dyspozytorni, której wykonanie wchodzi w zakres przedmiotu zamówienia i która zostanie zlokalizowana na terenie ujęcia wody przy ul. Br. Czecha w Świeradowie-Zdroju. W centralnej dyspozytorni należy przewidzieć stację dyspozytorską z zainstalowanym systemem wizualizacji i monitoringu dla co najmniej 5 pompowni wody. Sterownik pompowni należy wyposażyć w moduł komunikacji, który będzie połączony ze sterownikiem za pośrednictwem wolnego portu.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych ze statycznym adresem IP. Karty powinny pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu. W sytuacjach awarii komunikacji (np. lokalne przeciążenia sieci, awaria karty SIM) w algorytmie automatycznego sterowania pompownią należy przyjąć bezpieczne wartości kluczowych parametrów.

Przewidziano przekaz z obiektu pompowni do dyspozytorni następujących sygnałów:

- stan pracy pomp zestawu hydroforowego (praca, awaria, gotowość, zadziałanie zabezpieczenia przed suchobiegiem),
- dane z falownika zestawu hydroforowego (częstotliwość, awaria),
- wydajność pompowni – odczyt z przepływomierza elektromagnetycznego (przepływ chwilowy i sumaryczny),
- ciśnienie w rurociągu ssawnym,
- ciśnienie w rurociągu tłocznym,
- stan zasilania obiektu,
- awaria ochrony przeciwprzepięciowej,
- sygnał otwarcia szafy sterowniczej,
- sygnały otwarcia kontenera (doprowadzenie do wejść cyfrowych sterownika sygnałów otwarcia/zamknięcia drzwi z krańcówek kontaktronowych),

Transmisja danych z pompowni wody do centralnej dyspozytorni powinna odbywać się w następujących trybach:

- cyklicznie, co jakiś ustalony czas, komputerowe centrum nadzoru nawiązuje łączność z pompownią i sprawdza jej stan pracy. Parametry technologiczne i stany pracy urządzeń, w tym poziomu wody w zbiorniku winny być wizualizowane na ekranie monitora stanowiska operatorskiego w dyspozytorni;
- w dowolnym momencie, łączność z pompownią wody może nawiązać operator z centralnej dyspozytorni i odczytać na wizualizacji objęte transmisją parametry technologiczne i stany pracy urządzeń;
- w przypadku powstania stanu awaryjnego w pompowni wody, zostanie zainicjowane połączenie z komputerowym centrum nadzoru.

Szafka zasilająco-sterownicza pompowni powinna być wyposażona w następujące elementy:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS,
- panel operatorski wyświetlający informacje m.in. o poziomie wody w zbiorniki, parametrach pracy każdej z pomp,
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S,
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4..20mA,
- wyłącznik główny 63A (przełącznik SIEĆ-0-AGREGAT),
- wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy,
- gniazdo agregatu 32A/5P w zabudowie tablicowej,
- gniazdo serwisowe 230V/16A z wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym jednopolewym,
- gniazdo pomocnicze 400V/32A,
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej,
- stycznik dla każdej pompy,
- zasilacz buforowy 24VDC wraz z układem akumulatorów,
- syrenka alarmowa 24VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego,
- przełącznik trybu pracy (Ręczna-0-Automatyczna),
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej i wjazdu pompowni,

- stacyjka umożliwiająca rozbicie obiektu,
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym 4-20mA wraz z dwoma pływakami,
- antena dla sygnału modułu telemetrycznego,
- oświetlenie wewnętrzne szafy.

Szafa sterownicza pompowni powinna posiadać raport z badań w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.

#### REALIZOWANE FUNKCJE PODSTAWOWE

- sygnalizacja stanu pracy pomp;
- wyświetlanie poziomu medium w zbiorniku;
- naprzemienna praca pomp w celu zapewnienia ich jednakowego zużycia;
- zabezpieczenie czasowe przed równoczesnym startem pomp;
- automatyczne przełączanie pracy na pompę sprawną w przypadku awarii jednej z pomp;
- zliczanie czasu pracy pomp oraz ich włączeń;
- archiwizacja stanów alarmowych;
- kontrola czasu załączenia pompy;
- krótki rozruch (raz na dobę) w przypadku ograniczonego napływu medium;
- kasowanie przyciskiem stanów awarii;
- funkcja blokowania regulatora pływakowego – sucho bieg.

#### Zespół sterujący

- przetwornik hydrostatyczny (sonda) 1szt;
- regulatory pływakowe 2szt.;
- łańcuch Ø 3 z szekłą ze stali kwasoodpornej, obciążnik żeliwny i zawiesie mechaniczne

#### Wytyczne do wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego

##### a) Wyposażenie:

- sterownik pracy pompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych,
- komunikacja – port szeregowy z obsługą protokołu,
- wejścia licznikowe,
- kontrolki:
- zasilania sterownika,
- poziomu sygnału,
- poprawności zalogowania do sieci,
- stany wejść-wyjść sterownika,
- aktywności portu szeregowego sterownika,
- stopień ochrony IP40,
- napięcie zasilania 12/24VDC,
- gniazdo antenowe,
- gniazdo karty SIM,
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika.

##### b) Możliwości:

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN,

- częstotliwość generowania zdarzeń od zmian sygnałów poziomu lub prądu zależna od dynamiki zmian wielkości mierzonych, gwarantująca wierne odtworzenie przebiegu mierzonych wielkości przy zmiennej dynamice procesu;
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie,
- sterowanie pracą obiektu – pompowni 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 – pompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia,
- automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji,
- blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia,
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp,
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp,
- pomiar poziomu wody w zbiorniku zapasowo- wyrównawczym na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej lub ultradźwiękowej,
- załączanie pomp na podstawie aktualnego rozbioru wody,
- wyłączenie pomp przy minimalnym poziomie wody w zbiorniku odczytanym na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej lub ultradźwiękowej,
- automatyczne przełączenie na drugą pompę w przypadku wystąpienia awarii pompy aktualnie załączonej;
- informowanie o awarii sondy hydrostatycznej z automatycznym przełączeniem na pracę w oparciu o sygnał z czujników pływakowych,
- przełączenie na drugą pompę po upływie zadanego czasu (np. 20 minut), w przypadku gdy napływ równoważy wydajność pompy - wyrównywanie czasu pracy pomp,
- programowany czas działania sygnalizacji akustyczno-wizualnej (typowo 3 minuty),
- możliwość zdalnego lub lokalnego programowania poziomów wody w zbiorniku (suchobiegi, poziom MIN, poziom MAX, poziom ALARM),
- możliwość programowego wyboru, które stany awaryjne wymagają potwierdzenia zwrotnego do sterownika przez operatora systemu wizualizacji,
- możliwość programowego negocowania stanów logicznych na wejściach sterownika;
- możliwość programowego definiowania rodzaju zbrocza dla sygnałów binarnych na wejściach sterownika,
- możliwość programowego określania, które sygnały wejściowe mają generować zdarzenia do systemu wizualizacji,
- generowanie danych do systemu wizualizacji w trybie zdarzeniowym (zarówno od wejść binarnych, jak i analogowych), a w przypadku braku zdarzeń w trybie cyklicznym czasowym,
- możliwość programowego definiowania, które stany logiczne mają przyznany status awaria krytyczna;
- funkcja sygnalizacji antywłamaniowej.

Układ sterowania i wizualizacji ma zapewnić zdalne zarządzanie pompowniami z centralnej dyspozytorni. W dyspozytorni będzie zlokalizowana stacja dyspozytorska z zainstalowanym systemem wizualizacji i monitoringu.

#### **Wymagania stawiane systemowi monitoringu**

- Główne okno synoptyczne – ma umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:
  - wizualizacji poziomu wody w zbiorniku,
  - wizualizacja pracy danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
  - wizualizacja awarii danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
  - wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy pompowni, dla każdej pompowni indywidualnie,
  - wizualizacja alarmów na wszystkich pompowniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony i przez którego operatora co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów pompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych pompowni.
- System zdarzeniowo-czasowy – w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.
- Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej – pozwalająca na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma posiadać prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma posiadać pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania pompownią.
- Łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów.
- Funkcja alarmów historycznych – umożliwiająca przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo ma podawać informację kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora, a także możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- Funkcja alarmów bieżących – wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone) stany alarmowe z monitorowanych obiektów. W jednoznaczny sposób identyfikująca, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można było go przeglądać za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni aktywujący się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą.
- Pogląd modułu telemetrycznego – pełen podgląd wszystkich wejść, wyjść i wykorzystywanych rejestrów wszystkich zainstalowanych modułów telemetrycznych – narzędzie diagnostyczne szybkiego podglądu stanu monitorowanych modułów telemetrycznych.
- Baza danych - zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny.
- Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi pompowniami - informująca operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem dokładnego czasu zerwania połączenia.
- Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu – rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie mają być wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.



- Alarm włamania - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu powinna następować po określonym czasie od otwarcia szafy sterowniczej i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie może ulegać skasowaniu po czasie. Wymóg zdalnego kasowania przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.
- Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.
- Dodatkowo monitorowane muszą być następujące sygnały:
  - praca Ręczna / Automatyczna
  - obecność / Brak napięcia zasilania
  - sygnał alarmowy świetlny
  - sygnał alarmowy dźwiękowy
  - poziom wody w zbiorniku zapasowo – wyrównawczym na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej lub ultradźwiękowej
    - Praca/Stop pompy nr 1, 2, ...
    - Awaria pompy nr 1, 2, ...
    - Sygnalizator suchobiegu
    - Sygnalizator przelewu
- Funkcja odświeżenia obiektu – umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danej pompowni.
- Funkcja odświeżenia zegarów - umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te muszą być przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).
- Funkcja kasowania zegarów – operator musi mieć możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomiernego zużycia pomp w ciągu miesiąca.
- Alarm serwisu pomp – operator ma możliwość ustawienia dla każdej pompy zainstalowanej w pompowni daty i czasu pracy, po przekroczeniu którego, zostanie załączony alarm – ostrzeżenie, informujący o zbliżającym się okresie serwisowania pomp.
- Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.
- Funkcja odłączenia/podłączenia pompy – pozwalająca na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy pompowni, np. jeżeli pompa zostanie zdalnie odłączona, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy pompowni i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.
- Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pomp – możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – przy zastosowaniu sondy hydrostatycznej.
- Funkcja ‘Alarm parametrów pracy’ – użytkownik może ustawiać parametry typu: poziom, przepływ, prąd pompy. Po przekroczeniu wartości granicznych wyzwalany będzie alarm, który poinformuje o nietypowym zachowaniu pompowni.
- Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załączyć pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Będzie to zabezpieczenie przed wysłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.
- Wykresy szybkiego podglądu – pozwalające na podgląd: pracy, spoczynku, awarii dwóch pomp; ciśnienia; przepływu w okresie ostatnich 2 godzin.
- Trendy historyczne – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, ciśnienia, przepływu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym oraz wykonanie wydruku sporządzonego wykresu.



- Raporty – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym wraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia.
- Opis obiektu – okno, służące jako dziennik pracy pompowni
- SMS - Dodatkowo system ma pozwalać na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na pompowniach.
- - Internet – przy rozbudowie oprogramowania możliwość monitorowania i zdalnego sterowania obiektami poprzez sieć Internet, przy użyciu przeglądarki internetowej.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Karty powinny pracować w wydzielonej, sieci. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

#### **Wytyczne montażowe elektryczne i AKPiA**

- \* Wszystkie prace wynikających z realizacji obiektu leżą po stronie Wykonawcy;
- \* Przed przystąpieniem do realizacji wszystkie prace należy uzgodnić z Zamawiającym;
- \* Na rurach z tworzywa sztucznego zamontować pierścienie z połączeniem wyrównawczym połączonym do głównej szyny uziemiającej;
- \* Wszystkie urządzenia wykonane w obudowie o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP68;
- \* Skrzynki krosowe urządzeń w wykonaniu IP68 (skrzynka, dławienie);
- \* Wszelkie mocowania ze stali kwasoodpornej;
- \* Po wykonaniu prac montażowych i wykonaniu rozruchu elementy wrażliwe na niską temperaturę należy zaizolować;
- \* Wykonawca po zakończeniu prac musi przeprowadzić pomiary elektryczne. Zestawienie pomiarów przekazać protokolarnie Zamawiającemu wraz z instrukcjami obsługi i eksploatacji obiektu z uwzględnieniem czasookresów czyszczenia oraz konserwacji;
- \* Wszystkie urządzenia zastosowane muszą być zgodne (zunifikowane) co do typu i producenta z istniejącymi na innych pompowniach ścieków;
- \* W ramach jednego zadania Zamawiający wymaga zastosowania jednego producenta/dostawcy materiałów i urządzeń;
- \* Linie kablową pomiędzy przyłączem, a szafą sterowniczą układać w ziemi w rurach osłonowych;
- \* Opracować mapkę powykonawczą tras kablowych;
- \* Instalację w szafie sterowniczej zabezpieczyć ochronnikiem przepięciowym klasy pierwszej;
- \* Kable zasilające i AKPiA należy prowadzić oddzielnymi trasami zachowując minimalną odległość 5cm;
- \* wszystkie kable ekranowane przy wyjściu i wejściu do każdej szafy naciąć oponę kabla i obejmą sprężynową objąć ekran i dokręcić do płyty szafy. Natomiast dodatkowo z końcówki rozpleść ekran i zatulejkować go i wpiąć do listwy PE;
- \* Szafę należy ustawić tak, aby użytkownik miał swobodny dostęp do aparatury, możliwość otwarcia drzwi w pełnym zakresie;
- \* Niedopuszczalne jest wprowadzanie dwóch lub większej ilości kabli w jeden dławik;
- \* Wszelkie otworowania wykonane w malowanych częściach szafy zabezpieczyć farbą antykorozyjną;
- \* Urządzenia montowane wewnątrz szafy (w tym okablowanie) muszą być opisane;
- \* 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 przewody;
- \* Mocowanie przewodów wykonać czarnymi opaskami odpornymi na UV;
- \* Należy w sposób możliwie skuteczny separować okablowanie zasilające (powyżej 60V) od sygnałowego (poniżej 60V);
- \* Oznaczenia i opisy na schematach w języku polskim;
- \* Wszystkie kable pomiarowe, AKPiA, sygnałowe w wykonaniu ekranowanym;
- \* Wszystkie kable układane w ziemi – stosować tylko ziemne;

- \* Dla falowników stosować tylko kable falownikowe;
- \* Trasy kablowe łączące szafkę z obiektem należy wykonać przy pomocy rur osłonowych karbowych;
- \* Zakończenia rur osłonowych zabezpieczyć masą uszczelniającą;
- \* Przepusty przez fundamenty należy uszczelnić;
- \* 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. Przy równoległym prowadzeniu kabli w jednym wykopie, zachować minimalne odległości pomiędzy poszczególnymi kablami. 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;
- \* Przepusty kablowe wykonać z materiałów niepalnych, odpornych na uszkodzenia mechaniczne, substancje chemiczne i działanie łuku elektrycznego;
- \* Rury karbowane użyte na przeprowadzenie kabli przez przepusty należy dobrać do działających sił ściskających, jakie będą działały po ułożeniu;
- \* Połączenie wtyków antenowych należy zabezpieczyć taśmą samowulkanizującą;
- \* Dane dotyczące anteny zgodnie z pozwoleniem radiowym;
- \* Kable wprowadzać poprzez dławiki;
- \* Trasy kablowe napowietrzne prowadzić w ocynkowanych rurach minimum 1 cal;
- \* Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń;
- \* Wszystkie kable komunikacyjne muszą być dedykowane do danej instalacji;
- \* Wszystkie prace AKPIA jak i prace podlegające zakryciu muszą być odebrane protokolarnie przez Inżyniera;
- \* wykonać instalacje uziemiającą:
  - uziom otokowy wykonać z taśmy;
  - 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;
  - Kłapy, kominki, włazy na studni zespawać ze sobą płaskownikami;
  - Stosować przekładki z mosiądzu lub miedzi przy połączeniach ocynku ze stalą kwasoodporną.
- \* Do GSW podłączyć wszystkie metalowe elementy przewodem giętym koloru żółto-zielonego o przekroju 16mm<sup>2</sup> – można prowadzić wspólnym przewodem bez przerywania jego ciągłości. Jak najwięcej elementów zespawać ze sobą;
- \* W złączu w granicy posesji zamontować układ blokujący pracę agregatu i wyrzucający;
- \* oznakować wszystkie aparaty w szafie, tak aby nie zastaniać danych oraz opisy dać na elementy stałe – na płytę szafy i koryta grzebieniowe;
- \* Funkcjonalność istniejącego systemu musi być zachowana;
- \* Wszystkie prace muszą być wcześniej zaakceptowane przez Zamawiającego – komunikacja sposób przesyłania danych oraz ilość przesyłanych danych itp, wygląd i funkcjonalność wizualizacji oraz ilość zmiennych zdarzeń itp., wygląd i funkcjonalność paneli operatorskich, funkcjonalność i sposoby realizacji programów na sterownikach kompaktowych, wszystkie algorytmy pracy.

#### 2.13.11.6.Kontrola jakości robót

##### Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w wymaganiach ogólnych PFU oraz w niniejszych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z Rysunkami, ST i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

W szczególności kontroli jakości podlega:

- wykonanie tablic, rozdzielni i innych urządzeń i aparatów łączeniowych
- wykonanie wszystkich prac ulegających zakryciu, przed ich zakryciem
- podłączenia elementów rozdzielczych, sterowniczych i łączeniowych
- połączenia wyrównawcze, uziemienia oraz ciągłość połączeń tych instalacji
- podłączenia instalacji połączeń wyrównawczych do magistrali uziemiającej
- uszczelnienia przepustów i osłon rurowych
- sposób składowania materiałów.

#### **Kontrola w trakcie montażu**

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- sprawdzenie rurociągu kablowego przed zasypaniem (sprawdzenie drożności rurociągu kablowego, kalibracja rurociągu kablowego, badanie szczelności rurociągu kablowego),
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

#### **Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

#### **2.13.11.7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie stosowany, nie będzie on natomiast podstawą do płatności częściowych dla Wykonawcy.

#### **2.13.11.8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w wymaganiach ogólnych PFU.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową, oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze WTWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

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

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokół pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentację fabryczną zamontowanych urządzeń,
- Dokumentację techniczno-ruchową urządzeń.

#### WYTYCZNE DODATKOWE:

- a) Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oprogramowania, która winna zawierać:
  - wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami, niezablokowane otwarte bez haseł;
  - przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach-kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania;
  - wszelkie urządzenia dostarczyć z przeniesieniem praw autorskich kodów źródłowych, dostarczyć kody źródłowe z urządzeniami;
  - spis wszystkich parametrów wszystkich urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację całego systemu, wraz z wymaganymi kablami i przejściówkami oprogramowaniem wraz z licencją umożliwiającą rekonfigurację, Wykaz musi obejmować wszystkie urządzenia konfigurowalne w jakikolwiek sposób;
  - całą wykonawczą dokumentację i powykonawczą dostarczyć w wersji elektronicznej PDF z możliwością wyszukiwania we wszystkich plikach, bez zabezpieczeń (haseł);
  - schematy elektryczne w rysunku wielokresowym, z odnośnikami do każdego elementu schematu, z listą materiałową, z listą zacisków, z listą kabli, widokiem szafy z zewnątrz i wewnątrz z rozmieszczeniem 1:1 elementów, rozrysowane trasy kablowe;
- b) należy przeprowadzić testy wszystkich sygnałów które można wyświetlić w wizualizacji jak i na panelu operatorskim, tożsamość wyświetlania w wizualizacji i na panelu operatorskim, wygenerować wszystkie awarie. Przy wykryciu nieprawidłowości, należy przeprowadzić jeszcze raz testy wszystkich sygnałów. Protokoły z testów dołączyć do dokumentacji powykonawczej.
- c) należy obowiązkowo przeszkolić pracowników z zakresu serwisu i obsługi całego stworzonego oprogramowania;
- d) 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;
- e) 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, wszystkimi sterownikami, radiomodemami i przetłacznikami przy pomocy posiadanego oprogramowania, lub dostarczyć oprogramowanie, bądź aktualizacji;
- f) 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. Natomiast na oponie kabla na wyjściu i wejściu do szafy/ rozdzielni / skrzynki adresy z nazwą kabla i kierunkami skąd dokąd;

- g) funkcjonalność istniejącego systemu musi być zachowana;
- h) wykonawca przeniesie prawa autorskie na Zamawiającego w zakresie wszystkich elementów zastosowanych w programach i bibliotekach-kontrolkach oprogramowania stworzonych do realizacji zadania;

Należy obowiązkowo przeprowadzić szkolenia z obsługi i eksploatacji osób wyznaczonych przez Zamawiającego.

#### 2.13.11.9. Podstawa płatności

Roboty objęte treścią niniejszej specyfikacji będą rozliczane wyłącznie w ramach elementów ujętych w zatwierdzanym przez Zamawiającego Harmonogramie rzeczowo – finansowym (HRF) po ich całkowitym i kompletnym wykonaniu.

Nie przewiduje się rozliczenia robót na podstawie wskaźnika postępu oraz sumy robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu Robót wyszczególnionego w HRF muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

#### 2.13.11.10. Dokumenty odniesienia

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

##### **Elementy dokumentacji projektowej**

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót,
- Projekt Budowlany,
- STWIORB,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## ROZDZIAŁ II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający posiada zgody właścicieli gruntów na lokalizację projektowanych obiektów. Zamawiający podpisze oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane po zaprojektowaniu przebiegu inwestycji oraz uzyskaniu przez Wykonawcę wszystkich wymaganych prawem decyzji i uzgodnień związanych z lokalizowaniem obiektów w pasie drogowym.

### Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania zostały przedstawione w Rozdziale I. Wykonawca jest zobowiązany je przestrzegać pod rygorem ustalonym w warunkach kontraktowych. W przypadku wprowadzenia przepisów zmieniających lub nowych dotyczących przedmiotu Kontraktu, Wykonawca jest zobowiązany również do ich przestrzegania.

### Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót

Koncepcję przebiegu sieci, lokalizacji pompowni wody oraz zakres obszarowy kontraktu przedstawiono w załączniku nr 1 do Części Informacyjnej.

### Badania gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne występujące na terenie inwestycji określono w Dokumentacji geotechnicznej dla projektowanej kanalizacji” opracowanej przez Zakład Usług Geologicznych Bogdan Pruchnicki w Jeleniej Górze w grudniu 2004 r. - Załącznik 4 do Części informacyjnej.

### Zalecenia konserwatorskie

Obszar podlega ochronie konserwatorskiej, Wykonawca uzyska we własnym zakresie zalecenia konserwatorskie oraz uzgodni dokumentację projektową z właściwym miejscowo wojewódzkim konserwatorem zabytków oraz zapewni na własny koszt nadzór archeologiczny i wykonanie ewentualnych badań.

### Inwentaryzacja zieleni

W obszarze inwestycji przewiduje się wycinkę drzew i krzewów wymagającą uzyskania odrębnych decyzji administracyjnych. Ich uzyskanie leży po stronie Wykonawcy.

### Dane dotyczące stanu atmosfery

Wyniki pomiarów prowadzone są w sposób ciągły przez powiatową stację pomiarową i aktualizowane co godzinę. Aktualne wyniki pomiarów jakości powietrza prezentowane są na stronie internetowej pod adresem: [air.wroclaw.pios.gov.pl](http://air.wroclaw.pios.gov.pl).

### Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Wyniki pomiarów oraz stan klimatu akustycznego przedstawiono w opracowaniu KLIMAT AKUSTYCZNY W WYBRANYCH PUNKTACH WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO w 2017 ROKU opracowany przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu ([www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/halas/klimat\\_2017.pdf](http://www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/halas/klimat_2017.pdf)).

### Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych

Nie dotyczy.

### Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne związane z przyłączeniem do istniejących sieci

Wykonawca jest zobowiązany je przestrzegać pod rygorem ustalonym w warunkach kontraktowych. W przypadku wprowadzenia przepisów zmieniających lub nowych dotyczących przedmiotu Kontraktu, Wykonawca jest zobowiązany również do ich przestrzegania.

### Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania zostały przedstawione w WTWIORB. Wykonawca jest zobowiązany je przestrzegać pod rygorem ustalonym w warunkach kontraktowych. W przypadku wprowadzenia przepisów zmieniających lub nowych dotyczących przedmiotu

Kontraktu, Wykonawca jest zobowiązany również do ich przestrzegania.

#### Załączniki

Załącznik nr 1	Rysunek 1. 1:2000. Zakres sieci wodociągowej i kanalizacyjnej objęty kontraktem
Załącznik nr 2	Mapa ewidencyjna
Załącznik nr 3	Mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu inwestycji w skali 1 : 500
Załącznik nr 4	Dokumentacja geotechniczna dla projektowanej kanalizacji” opracowanego przez Zakład Usług Geologicznych Bogdan Pruchnicki w Jeleniej Górze w grudniu 2004 r.