

# PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

<b>NAZWA ZAMÓWIENIA</b>	"SANITACJA OTULINY PUSZCZY NIEPOŁOMICKIEJ NA TERENIE GMINY DRWINIA		
<b>ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	Lokalizację robót podano w PFU – 1		
<b>KOD CPV</b>	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
	Klasa:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu
		71300000-1	Usługi inżynieryjne
	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
		71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
<b>NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO</b>	"Eko - Drwinia" Sp. z o.o. 32-709 Drwinia, Drwinia 57		
<b>OPRACOWANIE PFU</b>			
<b>OGÓLNY SPIS ZAWARTOŚCI PFU</b> (szczegółowy spis zawartości znajduje się we wskazanych obok częściach PFU)	PFU – 1 CZĘŚĆ OPISOWA		
	PFU - 2 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT		
	PFU – 3 CZĘŚĆ INFORMACYJNA		
<b>DATA</b>	Maj 2019		

**PFU – 1**  
**CZEŚĆ OPISOWA**

## Spis treści

<b>1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>4</b>
1.1. Wstęp	4
1.2. Zakres i sposób realizacji przedmiotu zamówienia	5
1.3. Spodziewany efekt inwestycji	6
1.4. Gwarancje	7
1.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	7
1.5.1. Gospodarka wodno – ściekowa na terenie gminy Drwinia	7
1.5.2. Istniejąca infrastruktura	7
1.5.3. Teren objęty inwestycją	8
1.5.4. Warunki gruntowo – wodne w rejonie inwestycji	8
1.5.5. Zapotrzebowanie na wodę, bilans ścieków	10
1.5.6. Konieczność realizacji przedmiotu zamówienia	10
1.5.7. Uwarunkowania środowiskowe	11
1.5.8. Przeszkody naturalne i sztuczne	11
1.6. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe	12
1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe	13
1.7.1. Ujęcie wody, stacja uzdatniania, magistrala	13
1.7.2. Kanalizacja sanitarna	17
1.7.2.1. Wymagania materiałowe w stosunku do rurociągów kanalizacyjnych, grawitacyjnych i tłocznych	22
1.7.2.2. Wymagania w stosunku do przyłączy kanalizacyjnych	24
1.7.2.3. Wymagania dla zasilania przepompowni domowych	25
1.7.2.4. Wymagania dla przepompowni przydomowych	25
1.7.2.5. Wymagania w stosunku do sieciowych przepompowni ścieków	26
1.7.3. Oczyszczalnia ścieków - Niedary	29
1.7.4. Oczyszczalnia ścieków - Dziewin	37
<b>2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>46</b>
2.1. Wskaźniki ekonomiczne	46
2.2. Wymagania dotyczące projektowania	46
2.2.1. Dokumentacja geodezyjna oraz prace pomiarowe	46
2.2.2. Dokumentacja geologiczno – inżynierska	46
2.2.3. Dokumentacja fotograficzna	47
2.2.4. Prace i analizy przedprojektowe	47
2.2.5. Dokumentacja projektowa – Projekt budowlany (PB)	48
2.2.6. Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych	49
2.2.7. Dokumentacja powykonawcza	50
2.2.8. Sprawowanie nadzoru autorskiego	52
2.2.9. Forma projektu budowlanego (PB)	52
2.3. Wymagania dla rozwiązań technicznych	54
2.3.1. Wymagania materiałowe dla sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej	54
2.3.2. Wymagania w zakresie technologii budowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej	54

# 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## 1.1. Wstęp

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, uzyskanie pozwolenia na budowę oraz budowa (wg warunków kontraktowych FIDIC - żółta książka) następujących elementów infrastruktury wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w gminie Drwinia:

- **Zadanie 1** (zlewnia 1) - sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowości Dziewin o łącznej długości około 3,82km wraz z co najmniej 2-a sieciowymi przepompowniami ścieków, około 90szt. przyłączy kanalizacji sanitarnej (odcinków kwalifikowalnych, uwzględnionych w długości sieci) oraz oczyszczalni ścieków w miejscowości Dziewin o przepustowości  $Q_{sr.} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i RLM 5000
- **Zadanie 2** (zlewnia 2) sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowościach Dziewinie, Mikluszowicach i GawłóWKu o łącznej długości około 16,96km wraz z co najmniej 9-a sieciowymi przepompowniami ścieków, oraz około 400szt. przyłączy kanalizacji sanitarnej (odcinków kwalifikowalnych uwzględnionych w długości sieci)
- **Zadanie 3** (zlewnia 3) sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowości Niedary o łącznej długości około 1,72km, około 34 szt. przyłączy kanalizacji sanitarnej (odcinków kwalifikowalnych uwzględnionych w długości sieci) oraz oczyszczalni ścieków w miejscowości Niedary o przepustowości  $Q_{sr.} = 200 \text{ m}^3/\text{d}$  i RLM.
- **Zadanie 4** Ujęcia wody (studnia głębinowa - 1 szt.) o wydajności około 60 - 70  $\text{m}^3/\text{h}$  wraz ze Stacją Uzdatniania Wody (SUW) w miejscowości Gawłówek oraz magistralnej sieci wodociągowej o długości około 900 mb w miejscowościach Gawłówek oraz Mikluszowice.

Zakres zamówienia obejmuje projektowanie i budowę sieci kanalizacji sanitarnej, której realizacja umożliwi mieszkańcom czterech sołectw gminy Drwinia odprowadzanie ścieków za pomocą systemowej kanalizacji sanitarnej oraz zwiększy atrakcyjność gminy pod względem lokalizacji nowych zakładów pracy. Realizacja inwestycji pozwoli również na zaopatrzenie w wodę mieszkańców gminy Drwinia z własnego ujęcia wody, tym samym uniezależnienie się zakupu wody z gminy sąsiedniej.

Z uwagi na fakt, iż planuje się współfinansowanie przedsięwzięcia ze środków pochodzących z Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014 - 2020 oraz uprawnieniami kontrolnymi Komisji Europejskiej w zakresie realizacji projektu – obowiązkiem Wykonawcy będzie uwzględnianie zasady pierwszeństwa prawa wspólnotowego oraz obowiązek stosowania pro wspólnotowej wykładni prawa krajowego.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego Programu funkcjonalno – użytkowego.

## 1.2. Zakres i sposób realizacji przedmiotu zamówienia

W ramach niniejszego Kontraktu należy wykonać kompletną dokumentację projektową wraz z uzyskaniem w imieniu Zamawiającego Pozwolenia na budowę (Zamawiający przekaze Wykonawcy stosowne upoważnienie). Następnie należy zrealizować wszystkie Roboty niezbędne do osiągnięcia celów opisanych w niniejszym Programie funkcjonalno – użytkowym i przekazać Zamawiającemu prawidłowo wykonane (potwierdzenie przejęcia obiektów do użytkowania przez Nadzór Budowlany dla obiektów liniowych oraz pozwolenie na użytkowanie wydane przez Nadzór Budowlany dla obiektów kubaturowych) sieci kanalizacji sanitarnej oraz obiekty oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody wraz z magistralą.

Zakres robót objętych kontraktem stanowią następujące zadania:

- **Zadanie 1** (zlewnia 1) - sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowości Dziewin o łącznej długości około 3,82km wraz z co najmniej 2-a sieciowymi przepompowniami ścieków, około 90szt. przyłączy kanalizacji sanitarnej (odcinków kwalifikowalnych, uwzględnionych w długości sieci) oraz oczyszczalni ścieków w miejscowości Dziewin o przepustowości Qśr. = 500 m<sup>3</sup>/d i RLM 5000
- **Zadanie 2** (zlewnia 2) sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowościach Dziewinie, Mikuszowicach i Gawłówek o łącznej długości około 16,96km wraz z co najmniej 9-a sieciowymi przepompowniami ścieków, oraz około 400szt. przyłączy kanalizacji sanitarnej (odcinków kwalifikowalnych uwzględnionych w długości sieci)
- **Zadanie 3** (zlewnia 3) sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym w miejscowości Niedary o łącznej długości około 1,72km, około 34 szt. przyłączy kanalizacji sanitarnej (odcinków kwalifikowalnych uwzględnionych w długości sieci) oraz oczyszczalni ścieków w miejscowości Niedary o przepustowości Qśr. = 200 m<sup>3</sup>/d i RLM.
- **Zadanie 4** Ujęcia wody (studnia głębinowa - 1 szt.) o wydajności około 60 - 70 m<sup>3</sup>/h wraz ze Stacją Uzdatniania Wody (SUW) w miejscowości Gawłówek oraz magistralnej sieci wodociągowej o długości około 900 mb w miejscowościach Gawłówek oraz Mikuszowice.

### Uwaga:

Podane długości kanalizacji sanitarnej są orientacyjne. Długości te wynikają z opracowanej na potrzeby koncepcji. Wykonawca może zmienić przebiegi tras kanalizacyjnych jeśli wynikać to będzie z uwarunkowań terenowo-prawnych jak i technicznych. Warunkiem podstawowym jest osiągnięcie w ramach projektu

**wymaganego współczynnika 90osób na 1km wykonanej sieci (razem suma: sieć grawitacyjna, sieć tłoczna i odcinki kwalifikowalne przyłączy).**

Szczegółowy zakres prac projektowych i wykonawczych niezbędnych do realizacji zamówienia określony został w PFU – 1 Część opisowa, pkt. 2 – Opis wymagań Zamawiającego. Zlewnie kanalizacyjne wyznaczono graficznie na mapie zasadniczej. Mapę zasadniczą ze zlewniami załączono do PFU – załącznik1,1-1,4 i 2.

Szczegółowy zakres inwestycji określony został w zestawieniu tabelarycznym w PFU – 1 część opisowa pkt. 1.7 – Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.

Ostateczne wartości w zakresie średnic, długości sieci i przełączy ustali Wykonawca w oparciu o szczegółowe obliczenia w porozumieniu z Zamawiającym.

Wykonawca powinien zaprojektować i zrealizować całość inwestycji uwzględniając aspekty ekonomiczne, środowiskowe i społeczne.

Dobór technologii robót dla poszczególnych zadań objętych inwestycją (sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej, przepompowni ścieków, oczyszczalni, stacji uzdatniania wody, ujęcia wód podziemnych) stanowi element prac projektowych, a tym samym jest obowiązkiem Wykonawcy.

Przyjęte przez Wykonawcę metody budowy infrastruktury wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na terenie gminy Drwinia, objętej niniejszym zamówieniem powinny zapewniać wszystkie wymagane parametry funkcjonalno – użytkowe, określone w niniejszym PFU – w szczególności:

- Trwałości robót,
- Braku negatywnego wpływu na parametry pracy sieci,
- Zapewnienia szczelności sieci,
- Zachowania wymaganych parametrów statycznych rur.

Wymagania w zakresie technologii określa pkt. 2.2.2 PFU – 1 Część opisowa.

### **1.3. Spodziewany efekt inwestycji**

Zaplanowana w ramach inwestycji budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z oczyszczalniami ścieków, będąca przedmiotem niniejszego zamówienia będzie miała za zadanie rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej w sposób ograniczający do minimum jej uciążliwość dla wód powierzchniowych i podziemnych znajdujących się na terenie gminy Drwinia, realizując tym samym zasadę ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu z jednoczesnym polepszeniem warunków życia mieszkańców. Ponadto, realizacja programu budowy kanalizacji sanitarnej na terenie gminy zapewni ochronę środowiska przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju. Opracowanie projektu powinno mieć charakter długofalowy i uwzględniać perspektywę czasową sięgającą do roku 2035, z odniesieniem do roku 2020 jako roku teoretycznego zakończenia prac budowlanych i

wyposażenia części gminy Drwinia w zbiorczy system kanalizacji sanitarnej, gwarantujący spełnienie wymagań polskich i europejskich w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych (Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz Dyrektywy 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych).

Część inwestycji zakładająca budowę ujęcia wody wraz ze stacją uzdatniania i magistralą wodociągową zapewni gminie Drwinia posiadanie własnego ujęcia wody, a tym samym uniezależnienie się od konieczności zakupu wody z gminy sąsiedniej.

#### **1.4. Gwarancje**

Udzielanie gwarancji w ramach inwestycji nastąpi zgodnie z zapisami Umowy na wykonanie całego zakresu prac.

#### **1.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

##### **1.5.1. Gospodarka wodno – ściekowa na terenie gminy Drwinia**

Do celów zaopatrzenia ludności w wodę pitną na terenie gminy Drwinia wykorzystywane są zasoby wód powierzchniowych. Ujęcie zlokalizowane nad rzeką Rabą i jest eksploatowane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Bochni, następnie siecią magistralną Krzeczów - Mikuszowice woda kierowa jest do gminy Drwinia. Gmina nie posiada obecnie własnego ujęcia wody oraz stacji uzdatniania.

Gmina posiada i eksploatuje własną sieć wodociągową, która z komory pomiarowej zlokalizowanej na granicach gminy prowadzi wodę bezpośrednio do mieszkańców. Zbiorczą siecią wodociągową objęte są wszystkie sołectwa gminy. Łączna długość sieci, bez przyłączy wodociągowych wg stanu na dzień 31.12.2015 r. wynosi ok. 121,3 km.

Gmina nie posiada zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej. Ścieki odprowadzane są do zbiorników wybieralnych (szamb). Ponadto na terenie gminy działa 81 oczyszczalni przydomowych w tym przyobiektowych.

##### **1.5.2. Istniejąca infrastruktura**

Istniejąca sieć wodociągowa na obszarze gminy Drwinia obejmuje swym zasięgiem wszystkie sołectwa. Ponad 55% sieci wodociągowych zostało wybudowanych w ostatnich 10 latach, a ich stan ocenia się jako dobry. Na głównej magistrali wodociągowej znajduje się 10 komór pomiarowych, które mają za zadanie pomiar ilości wody dopływającej do miejscowości. Istniejący system zaopatrzenia mieszkańców w wodę ma odpowiedni zasięg

oraz wydajność. Do rozwiązania pozostaje jedynie kwestia pozyskiwania wody z własnego ujęcia oraz budowa stacji uzdatniania, które w perspektywie pozwoliłyby zmniejszyć koszty dostawy wody dla mieszkańców gminy Drwinia.

Istniejący system oczyszczalni ścieków jest oparty jedynie o bezodpływowe zbiorniki, wg stanu na dzień 31.12.2015 r. na terenie gminy Drwinia zarejestrowanych było 81 przydomowych oczyszczalni ścieków w tym 4 oczyszczalnie przyobiektove. Gmina nie posiada zbiorczego systemu odprowadzania ścieków jak również oczyszczalni ścieków. Nieczystości z obszaru gminy są wywożone wozami asenizacyjnymi do innych oczyszczalni ścieków zlokalizowanych poza gminą Drwinia. Gmina przygotowała już projekt budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Niedary wraz z budową 2,066 km sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej wraz z przyłączami.

### **1.5.3. Teren objęty inwestycją**

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie Gminy Drwinia, powiat bocheński, województwo małopolskie w odległości około 40 km na wschód od centrum Krakowa. Gmina Drwinia graniczy z gminami Nowe Brzesko i Koszyce (od północy), z gminą Bochnia (od południa i wschodu), z gminami Niepołomice i Kłaj (od zachodu), z gminą Igłomia - Wawrzeńczyce (od północnego - zachodu), natomiast od północnego - wschodu z gminą Szczurowa. Północną część gminy ogranicza rzeka Wisła, wschodnią rzeka Raba, a przez centralną część przepływa rzeka Drwinka. Granica zachodnia gminy przebiega przez Puszcę Niepołomicką. Gmina Drwinia zajmuje powierzchnię 108 km<sup>2</sup>. Gmina Drwinia ma typowo osadniczy charakter. Osady wiejskie mają charakter liniowy, skoncentrowany wzdłuż dróg. Zabudowa zlokalizowana w południowej i wschodniej części gminy w sołectwach: Gawłówek, Mikluszowice, Dziewin, Drwinia, Wola Drwińska i Wyżyce ma charakter skupiony z licznymi drobnymi usługami. Pozostała zabudowa, zlokalizowana w północnej i zachodniej części gminy w sołectwach: Niedary, Bieńkowice, Zielona, Świniary, Grobla, Trawniki oraz Ispina, charakteryzuje się rozproszonym układem zabudowy o typowo wiejskim charakterze. Obszar objęty projektem to teren czterech sołectw gminy Drwinia: Dziewina, Mikluszowic, Gawłówka oraz Zielonej.

### **1.5.4. Warunki gruntowo – wodne w rejonie inwestycji**

#### Morfologia i hydrografia:

Cały teren gminy jest płaski, z niewielkim spadkiem w kierunku północno - zachodnim. Rzędne wysokościowe wahają się od 185 m n.p.m. w południowej części gminy do 180 m n.p.m. na północy. Przez Gminę z kierunku SW na NE przepływa rzeka Drwinka, prawobrzeżny dopływ Wisły uchodzący nieco powyżej ujścia Raby.

#### Budowa geologiczna:

Teren objęty inwestycją położony jest w obrębie mezoregionu Nizina Nadwiślańska, będącej północno – zachodnią częścią Kotliny Sandomierskiej. Pod względem geologicznym obszar



inwestycji leży na terenie dużej jednostki geologiczno – strukturalnej zwanej Zapadliskiem Przedkarpackim. Podłożem przedczwartorzędowym są tu wapienie mezozoiczne przykryte dużej miąższości osadami morskimi (iłami) miocenu. Na przedmiotowym terenie warstwę czwartorzędową reprezentują osady związane z akumulacją wodno – lodowcową oraz rzeczno – zastoiskową, reprezentowane przez piaski średnie, pyły i gliny pylaste oraz grunty organiczne reprezentowane przez namuły.

#### Warunki hydrogeologiczne:

Gmina Drwinia znajduje się w obszarze zlewni trzech rzek: Wisły będącej północną granicą gminy na odcinku 18,5 km, Raby (prawobrzeżny dopływ Wisły) będącej również wschodnią granicą gminy na odcinku 13 km oraz Drwinki (prawobrzeżny dopływ Wisły) przepływającej z południowego zachodu na północny wschód, przez centralną część gminy. W obszarze gminy Drwinia wody podziemne występują w zbiornikach usytuowanych w obrębie zróżnicowanych wiekowo pięter hydrogeologicznych. Są to zbiorniki w piętrach: czwartorzędowych, trzeciorzędowych, mezozoicznych (trias, jura, kreda), paleozoicznych (dewon, karbon). Ze względu na możliwości wykorzystania wód podziemnych bliżej omówiono dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe – z uwagi na możliwość wykorzystania wód do celów bytowych oraz mezozoiczne – z uwagi na możliwości wykorzystania wód termalnych dla celów ciepłowniczych. Zbiorniki w utworach czwartorzędowych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem warunków występowania wód podziemnych i zasobności warstw wodonośnych. Wynika to przede wszystkim z budowy geologicznej obszaru gminy. Całe podłoże utworów czwartorzędowych stanowią poziomo zalegające utwory osadowe z różnych transgresji morza miocenckiego (trzeciorzęd). Najstarsze z nich to iły łupkowe. Na nich spoczywają warstwy grabowieckie (utwory piaszczyste, ilasto-piaszczyste oraz ilaste). Kolejną warstwę tworzą iły krakowieckie, z wkładkami mułowców i piaskowce, zalegające w północnej części gminy. Wymienione wyżej utwory pokryte są warstwami czwartorzędowymi, z okresu zlodowacenia południowopolskiego (piaski, żwiry lodowcowe, gliny piaszczyste). Miąższość tych utworów jest na ogół niewielka i rzadko przekracza 8 m. W obrębie obniżień dolinnych zalegają różnej miąższości utwory aluwialne. Największa miąższość aluwii występuje w dolinie Raby gdzie pod 2–5-metrową warstwą mad pylastych i gliniasto-ilastych zalegają utwory piaszczysto- -żwirowe o miąższości 7–8 m – stąd też wody podziemne czwartorzędowe gromadzą się w piaskach i żwirach polodowcowych na głębokości od 2 do 10 m p.p.t. całej gminy. Jest częścią zbiornika Niecki Miechowskiej. Zainteresowanie nim wynika z możliwości wykorzystania wód termalnych dla celów ciepłowniczych. Zasoby geotermalne zbiornika na analizowanym obszarze są zasobami niskotemperaturowymi (10 – 60 C°), występującymi w warunkach artezyjskich i subartezyjskich, z wodami o niskiej mineralizacji. Optymalnym miejscem odwiertu w celu wykorzystania energii geotermalnej zakumulowanej w nagromadzonych wodach jest rejon Grobli. Cenomański poziom wodonośny z kolei charakteryzuje się wprowadzie niskimi

temperaturami wód, wynikającymi z płytkiego zalegania, ale rekompensowane są znaczną wydajnością, przekraczającą niekiedy 100 m<sup>3</sup>/h – często w formie samowypływów. Występujące tutaj zasoby geotermalne należy zaliczyć do zasobów w utworach o dużej porowatości (przekraczającej 30%) w warunkach nadciśnień i ciśnień hydrostatycznych oraz o niskiej mineralizacji wód. Niska mineralizacja stwarza dodatkowe możliwości wykorzystania ich zarówno do celów konsumpcyjnych, jak i leczniczych. Do stref z potencjalnymi możliwościami wykorzystania wód termalnych w utworach cen omańskich zaliczyć należy rejon Drwini.

#### Warunki gruntowo - wodne:

Na podstawie archiwalnych materiałów dostępnych przy realizacji innych inwestycji na obszarze gminy Drwinia warunki gruntowo - wodne w granicach inwestycji można określić jako dobre, a grunty w znacznej części zaliczono do grupy nośności G3. Fragmentarycznie określono również przeciętne lub złe warunki wodne (wysoki poziom zwierciadła wód gruntowych) i grunt zaliczono do grupy nośności G4. Z uwagi na fakt iż informacje pochodzą z projektów realizowanych w różnych przedziałach czasowych, oraz zróżnicowanie warunków na terenie inwestycji Wykonawca będzie zobowiązany każdorazowo wykonać szczegółowe badania gruntowe wraz z określeniem nośności podłoża (w miejscach reprezentatywnych na trasie kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej oraz ze szczególnym uwzględnieniem terenów przeznaczonych pod oczyszczalnię ścieków w Dziewinie oraz stację uzdatniania wody i ujęcie wody w GawłóWKu). Inwestycja nie koliduje z obszarami górnictwami.

### **1.5.5. Zapotrzebowanie na wodę, bilans ścieków**

Zamawiający wymaga zaprojektowania oczyszczalni ścieków dla następujących parametrów:

- Oczyszczalnia w Dziewinie – Q<sub>śr.</sub> = 500 m<sup>3</sup>/d, Q<sub>dmax.</sub> = 600 m<sup>3</sup>/d Q<sub>hmax</sub>= 60m<sup>3</sup>/h, i RLM 5000
- Oczyszczalnia w Niedarach - Q<sub>śr.</sub> = 200 m<sup>3</sup>/d, Q<sub>dmax.</sub> = 260 m<sup>3</sup>/d Q<sub>hmax</sub>= 26m<sup>3</sup>/h, i RLM 2000

Do oczyszczalni dopływać będą ścieki bytowo-gospodarcze z budynków jednorodzinnych oraz użyteczności publicznej. Do obu oczyszczalni będą również ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi.

### **1.5.6. Konieczność realizacji przedmiotu zamówienia**

Według stanu na koniec grudnia 2015 roku mieszkańcy gminy pozbawieni są możliwości korzystania ze zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej. Mieszkańcy odprowadzają ścieki do zbiorników wybieralnych (szamb). Zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej (91/271/EWG) w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych, aglomeracje o RLM powyżej 2 000 będą miały obowiązek posiadać systemy kanalizacji i oczyszczalnie ścieków najpóźniej do 2020 roku.

W celu poprawy powyższej sytuacji, niezbędne jest wybudowanie zbiorczego systemu kanalizacyjnego zakończonego oczyszczalnią ścieków, która będzie gwarantować oczyszczanie na poziomie zgodnym z wymaganiami polskimi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego) oraz wymaganiami Unii Europejskiej (Dyrektywa 91/271/ EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych).

Ponadto w konsekwencji realizacji inwestycji znacznej poprawie ulegnie jakość środowiska przyrodniczego oraz świadczonych na terenie gminy usług zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.

### **1.5.7. Uwarunkowania środowiskowe**

Zamawiający posiada decyzję o uwarunkowaniach środowiskowych. W przypadku konieczności jej zmiany, zmianę tę w imieniu Zamawiającego uzyska Wykonawca.

### **1.5.8. Przeszkody naturalne i sztuczne**

#### Drzewa, krzewy, pozostałe obiekty

Na etapie opracowania PFU, na trasie kanalizacji sanitarnej nie zidentyfikowano konieczności rozbiórki elementów stałych czy wycinki drzew. Z chwilą zatwierdzenia ostatecznej trasy kanalizacji sanitarnej Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania inwentaryzacji terenu, szczególnie obiektów (w tym drzew) kolidujących z zaproponowanym przebiegiem trasy.

Na obszarach przeznaczonych pod budowę oczyszczalni ścieków w Dziewinie oraz Stacji uzdatniania Wody w GawłóWKu nie stwierdzono obiektów koniecznych do rozbiórki oraz drzew do usunięcia. Na terenie pod oczyszczalnię ścieków zachodzi konieczność uporządkowania terenu (drobne krzewy, zakrzaczenie).

#### Cieki wodne

Największy z cieków wodnych gminy Drwinia, rzeka Wisła stanowi jej naturalną północną granicę stąd też nie przewiduje się jej przekroczeń. Podobnie jest w przypadku drugiej co do wielkości rzeki Raby, biegnie ona poza granicami inwestycji i nie przewidziano jej przekroczeń.

W ramach przedsięwzięcia planowane są przejścia pod lokalnymi potokami oraz rowami melioracyjnymi występującymi na terenie gminy Drwinia.

Należy zweryfikować czy cieki, pod którymi planuje się przejście kanalizacji sanitarnej lub sieci wodociągowej magistralnej wymagają uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na przekroczenia.

Ewentualne przejścia pod rowami melioracyjnymi mogą być realizowane na podstawie warunków technicznych i pozwoleń wydanych przez Gminną Spółkę Wodną administrującą większość rowów na terenie gminy Drwinia.

## Drogi

Przez teren gminy przebiegają dwie drogi wojewódzkie:

- nr 964 relacji Kasina Wielka - Biskupice Radłowskie;
- nr 965 relacji Zielona - Limanowa

oraz trzy drogi powiatowe:

- K 2096 Niedary - Gawłówek,
- K 2097 Ispinia - Bieńkowice,
- K 2098 Dziewin - Chobot

Na obszarze gminy znajduje się 26,158 km dróg gminnych. Na terenie gminy Drwinia nie zlokalizowano żadnej linii kolejowej.

Inwestycja będzie realizowana w obszarze:

- dróg gminnych
- dróg powiatowych
- dróg wojewódzkich

## **1.6. Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe**

Planowana inwestycja w postaci robót projektowych i budowlanych związanych z budową sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej oraz oczyszczalni, ujęcia i stacji uzdatniania wody powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- Jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, które pod względem technicznym pozwolą uzyskać spodziewany efekt inwestycji.
- 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 powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków pracy
- Zastosowane do zabudowy materiały winny być wysokiej jakości, trwałe i odporne na korozję, elementy konstrukcyjne mające kontakt ze ściekami należy wykonać ze stali nierdzewnej. Ze stali nierdzewnej należy wykonać również wszystkie rurociągi wewnątrz komór (zbiorników) i obiektów.
- Zastosowana armatura powinna charakteryzować się wysoką jakością, niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania.

- Wszystkie urządzenia i materiały zastosowane przy realizacji kontraktu powinny uzyskać zatwierdzenie spółki "Eko - Drwinia".
- Dobór rur służących do budowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej powinien zostać poparty przez Wykonawcę na etapie projektu obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi i hydraulicznymi.
- Należy zaprojektować sieci kanalizacyjne w drogach i uwzględnić koszty przywrócenia ich nawierzchni, w przypadku dróg gminnych poprzez ułożenie nowej jednolitej nakładki asfaltowej na co najmniej szerokości wykopu; w przypadku dróg powiatowych i wojewódzkich odbudować drogi na warunkach ich administratorów. Dopuszcza się lokalizację sieci poza pasami drogowymi w celu uniknięcia odtworzeń dróg ale nie może to wpłynąć na brak osiągnięcia wskaźnika koncentracji sieci na poziomie 90osób/km sieci
- Do projektowanych obiektów wykonane zostaną zasilania energetyczne na podstawie uzyskanych przez Wykonawcę warunków zasilania
- Pompownie domowe zasilac należy z instalacji zalicznikowych przyłączanych nieruchomości

## **1.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe**

### **1.7.1. Ujęcie wody, stacja uzdatniania, magistrala**

#### Lokalizacja obiektów

Ujęcie wody podziemnej (studnia wiercona) oraz obiekty stacji uzdatniania wody zostaną zlokalizowane w miejscowości Gawłówku na działce ewidencyjnej nr 164, która posiada dostęp do drogi gminnej. Magistralna sieć wodociągowa zostanie poprowadzona z dz. nr 164 do istniejącej na terenie gminy Drwinia sieci wodociągowej. Włączenie nowego zasilania wody powinno mieć miejsce na dz. nr 1370/3 w miejscowości Mikuszowice, gdzie obecnie znajduje się komora pomiarowa dla wody dostarczanej z wodociągu gminy Bochnia. Włączenie zasilania z nowego ujęcia wody powinno mieć miejsce poza komorą pomiarową. Sieć wodociągowa na odcinku od dz. nr 164 w Gawłówku do dz. nr 1370/3 w Mikuszowicach powinna zostać poprowadzona możliwie najkrótszą trasą w miarę uzyskanych zgód na lokalizację inwestycji.

#### Charakterystyka źródła wody podziemnej

Pod względem hydrogeologicznym lokalizacja ujęcia leży w obrębie wschodniej granicy trzeciorzędowego zbiornika Bogucice (GZWP nr 451). Zbiornik Bogucice jest stosunkowo niewielki całkowitej powierzchni wynoszącej około 176 km<sup>2</sup>. Zbiornik zlokalizowany jest na wschód od Krakowa, rozciąga się równoleżnikowo obejmując swym zasięgiem wschodnią część Krakowa i fragmenty Gmin Wieliczka, Niepołomice, Kłaj i Drwinia. W obrębie zbiornika wydzielone są dwa, w dużym stopniu niezależne, wielowarstwowe horyzonty wodonośne:

I – płytszy sięgający głębokości 60 – 100 m oraz II – głębszy występujący w przedziale głębokości 100- 200 m. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter napięty, a w przypadku drugiego horyzontu nawet artezyjski ze stabilizacją zwierciadła wody nawet 10 - 14 m n. p. t. Trzeciorzędowy poziom wodonośny, a w szczególności jego II głębszy horyzont, związany jest z warstwami piaszczystymi w obrębie kompleksu iłów warstw grabowieckich. Warstwę wodonośną stanowią drobnoziarniste piaski i słabozwięzłe piaskowce, często zailone i zawierające cienkie wkładki lignitów. Poszczególne warstwy utworów piaszczystych podzielone są wkładkami pyłów, iłów i iłolupków. Wydajność otworów studziennych ujmujących ten poziom (szczególnie głębszy horyzont) wodonośny, jest bardzo duża i waha się w granicach 60 - 108 m<sup>3</sup>/h. Jakość wód z poziomu trzeciorzędowego odbiega od jakości wody pitnej, głównie ze względu na podwyższone zawartości żelaza, manganu i amoniaku. Przekroczenia dopuszczalnych wartości są jednak stosunkowo niewielkie i łatwe do usunięcia w procesie uzdatniania wody (np. przekroczenia zawartości amoniaku odnoszą się do amoniaku pochodzenia naturalnego, z lignitów i występowały dotychczas tylko w rejonie Niepołomic stąd istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że na terenie lokalizacji studni wierconej w miejscowości Gawłówek nie zostaną przekroczone wartości amoniaku).

#### Wymagania technologiczne - ujęcie wody

Ujęcie wody powinno zostać wykonane w postaci studni wierconej do głębokości pozwalającej na ujęcie wód trzeciorzędowych. Szacuje się, że głębokość studni może wynieść 150 - 170 m. Widocznym na powierzchni terenu elementem studni będzie typowa termoizolacyjna obudowa. Studnia powinna mieć zaprojektowaną, odpowiedniej wielkości wynikającą z przepisów szczegółowych strefę ochrony bezpośredniej, która powinna zostać zabezpieczona ogrodzeniem o minimalnej wysokości 2 m. Podstawę obudowy studni powinna stanowić konstrukcja ażurowa, obudowana szczelną powłoką z laminatu w celu zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami antropogenicznymi oraz w celu zachowania sterylności instalacji.

W pierwszym etapie prac należy zaplanować wykonanie otworu poszukiwawczego (studziennego) zlokalizowanego na działce 164 w miejscowości Gawłówek. Otwór poszukiwawczy do głębokości około 170 m. przy użyciu wiertnicy do wierceń mechaniczno obrotowych z lewym obiegiem płuczki lub do wierceń mechanicznych młotkiem wgłębnym z przedmuchem powietrznym o udźwigu minimum 25 ton. Wiercenie takimi metodami pozwoli na skrócenie czasu wiercenia, a ponadto zastosowanie wiercenia z lewym obiegiem płuczki i z podnośnikiem powietrznym wpłynie na bardziej efektywne uaktywnienie strefy przy otworowej ujmowanej warstwy wodonośnej (a tym samym polepszy dopływ wody do otworu studziennego). Wiercenie należy prowadzić przy użyciu specjalnej płuczki polimerowej, posiadające stosowne atesty do wód pitnych celem utrzymania odpowiednich ścian otworu. Wiercenie należy zaprojektować i wykonać przy użyciu następujących średnic:

- gryzem Ø760 mm od powierzchni do głębokości ok 25m do czego zapuszczone powinny być rury stalowe Ø610 mm i zacementowane
- gryzem Ø560 mm od głębokości 25m do 65 m pod rury stalowe Ø508 mm, które należy również zacementować
- gryzem Ø444 mm od głębokości 65m do około 170 m.

Do otworu powinien zostać zapuszczony filtr kolumnowy z rur grubościennych PVC. Wokół filtra należy zaprojektować i wykonać obsypkę piaszczystą z ziaren kwarcowych 0,8 – 1,4 mm. Z uwagi na możliwe naporowe zwierciadło wody, dla umożliwienia prawidłowego obsypania filtra obsypką o stosunkowo małym uziarnieniu, w trakcie wykonywania obsypki należy dla jego obniżenia prowadzić pompowanie otworu studziennego.

#### Wymagania technologiczne - Stacja uzdatniania wody

Podstawowe elementy, na które składa się projektowana i budowana stacja uzdatniania wody to:

- Poziomy zbiornik wstępnej reakcji składający się z 3 komór - zbiornik o pojemności 150 m<sup>3</sup> izolowany z włazami rewizyjnymi;
- Zbiorniki wody czystej o pojemności 2x150 m<sup>3</sup> – zbiorniki z blachy stalowej, izolowane, z włazami rewizyjnymi;
- Odstojnik wody popłucznej oraz osadu ze spustów;
- Budynek stacji uzdatniania wody, w skład którego powinny wchodzić:
  - Hala filtrów - filtry ciśnieniowe pośpieszne ze stali węglowej malowanej dwukrotnie farbami PZH z króćcami przyłączeniowymi, włazami rewizyjnymi, manometrami, króćcami do poboru próbek, plastikowymi dyszami filtracyjnymi;
  - Zestaw pompowy II stopnia – pompy wirowe pionowe zblokowane z napędem i szafką sterowniczą;
  - Zestaw pompowy III stopnia – pompy wirowe pionowe zblokowane z napędem i szafką sterowniczą;
  - Zestaw pompowy pomp płucznych – pompy rurowe oraz konstrukcja ze stali kwasoodpornej zblokowane z napędem i szafką sterowniczą;
  - Agregaty sprężarkowe powietrzne wraz z rurowymi rozprowadzającymi;
  - Dmuchawy wraz z rurowymi rozprowadzającymi;
  - Urządzenia pomocnicze – układy dozowania reagentów;
  - Zestaw do odzysku wód popłucznych (w alternatywie);
  - Rurowe wewnętrzne ze stali kwasoodpornej ciśnieniowe kołnierzowe montowane na podparciach o średnicy nominalnej wynikającej z obliczeń;
  - Wentylacja mechaniczna w oddzielnych pomieszczeniach do dozowania chemicznych reagentów i koagulantów oraz w hali filtrów;

- Instalacje wewnętrzne.

Pierwszym etapem uzdatniania będzie przetransportowanie wody ze studni głębinowej pompami głębinowymi na zbiornik wstępnej reakcji o pojemności 150 m<sup>3</sup>. Zbiornik reakcji będzie się składał z trzech komór, z ostatniej komory woda pobierana będzie przez pompy drugiego stopnia na halę filtrów. Należy obliczyć dokładny czas przetrzymania wody w zbiorniku reakcji. Woda podawana będzie pionową rurą powyżej zwierciadła wody w zbiorniku, od dołu prowadzone będzie napowietrzanie poprzez desorbery. Dodatkowo do zbiornika reakcji dawkowane będą koagulanty i reagenty wspomagające procesy technologiczne (dawkę i rodzaj koagulantów oraz reagentów należy określić na etapie wykonywania dokumentacji projektowej na podstawie analiz i badań fizykochemicznych ujmowanej wody surowej).

Kolejnym etapem procesu uzdatniania będzie dwustopniowa filtracja na filtrach pospiesznych ciśnieniowych. Etap ten ma na celu pozbycie się z wody związków manganu i żelaza, jeżeli ich ilość zostanie przekroczona ponad normatywną. Woda po przefiltrowaniu będzie transportowana siecią rurociągów o średnicach wynikających z obliczeń na zbiorniki wody czystej. Przewiduje się dwa zbiorniki 2x150 m<sup>3</sup>. Przed zbiornikami wody czystej powinien następować ostatni proces uzdatniania wody tj. dezynfekcja (np. podchlorynem sodu), następnie pompy trzeciego stopnia tj. pompy do wody czystej przetłoczą wodę ze zbiorników do projektowanej i budowanej magistrali wodociągowej.

Na stacji powinna zostać zaprojektowana i wykonana pełna gospodarka wodami popłucznymi i osadami. Filtry ciśnieniowe powinny być płukane okresowo za pomocą pomp płucznych filtrów oraz z pomocą sprężonego powietrza, które doprowadzone zostanie do dysz umiejscowionych w dolnej części zbiorników filtrów, na etapie projektowania należy ustalić częstotliwość płukania filtrów. Pompy płuczne wodę do płukania pobierać będą ze zbiornika wody czystej. Wody popłuczne, pierwszy filtrat, przelewy oraz spusty kierowane powinny być na odстойnik. W projekcie i instrukcji eksploatacji należy przewidzieć czas przetrzymania wody w odстойniku, po którym woda nadosadowa zostanie spuszczone z odстойnika, a następnie (wg ustaleń na etapie projektu budowlanego) może być recyrkulowana do zbiornika reakcji za pomocą zestawu urządzeń do odzysku wód popłucznych, albo odprowadzona do kanalizacji deszczowej lub bezpośrednio do odbiornika. Osad z odстойnika popłuczyn grawitacyjnie spłynie na poletka ociekowe. Po wysuszeniu osad odbierany będzie przez uprawnioną firmę na podstawie umowy. Zakłada się zaprojektowanie i wybudowanie 2 poletek osadowych o wymiarach 5x10 m odpowiednio wyprofilowanych, jednak na podstawie szczegółowych obliczeń ich ilość powinna zostać zweryfikowana na etapie projektowania. Woda z odcieku z poletek osadowych zostanie wpuszczona do kanalizacji deszczowej lub do odbiornika (rowu melioracyjnego) podobnie jak woda nadosadowa z odстойnika.

Wymagania technologiczne - magistrala wodociągowa



Magistrala wodociągowa prowadząca uzdatnioną wodę ze stacji do punktu włączenia o długości około 900 mb z istniejącą siecią powinna zostać wykonana z rur PE SDR 11 o średnicy min. 250mm. W terenach zielonych budowę rurociągu można zaprojektować i wykonać metodą wykopu, natomiast przejścia po rowach, drogach i innymi przeszkodami metodą bezwykopową w rurach osłonowej. Na sieci należy zaprojektować i wykonać odpowiednią armaturę (zasuwę, spust, odpowietrzenia). Armatura powinna zostać wykonana z żeliwa sferoidalnego. Sieć wodociągowa powinna zostać zaprojektowana i wykonana z atestowanych rur tworzywowych PE łączonych metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Użyte do przesyłu wody pitnej rurociągi oraz armatura muszą posiadać odpowiednie atesty dopuszczające je do kontaktu z wodą pitną. Planowana magistrala jest obiektem liniowym, rurociągi powinny być ułożone na średniej głębokości ok. 1,6 m p.p.t. tj. poniżej strefy przemarzania gruntów. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z pozostałym uzbrojeniem należy wykonać ręcznie z udziałem przedstawicieli właścicieli kolidujących urządzeń. Nad rurociągiem powinna zostać umieszczona taśma identyfikacyjna koloru niebieskiego z wkładką aluminiową, z napisem "UWAGA - WODOCIĄG".

### 1.7.2. Kanalizacja sanitarna

Dla gminy Drwinia przewiduje się wykonanie kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym. Obszar objęty projektem podzielono na 3 zlewnie, z czego 2 zlewnie ciągnące w kierunku oczyszczalni w Dziewinie i 1 zlewnia ciągnąca w kierunku oczyszczalni Niedary. W zestawieniu tabelarycznym podano podstawowe parametry dotyczące średnic i długości planowanych do wybudowania sieci kanalizacji sanitarnej z podziałem na wyodrębnione zlewnie 1, 2 i 3. Tabela ta ma charakter jedynie poglądowy na poziomie koncepcyjnym. Ilość pompowni, lokalizacje pompowni jak i trasy sieci grawitacyjnych i tłocznych Wykonawca wyznaczy w oparciu o opracowany projekt budowlany.

Lp.	Element sieci	Długość, mb	Uwagi
<b>Zlewnia 1</b>			
1	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 315mm	1210,00	
2	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 200mm	2020,00	
3	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 160mm	270,00	
4	Pompownia ścieków P1	1	Zbiornik podziemny o średnicy 2m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa

			podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 16,6l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 6,0m.
5	Rury PE100SDR17 o średnicy 160mm	194,00	
6	Pompownia ścieków P2	1	Zbiornik podziemny o średnicy min. 1,5m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 4l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 6,0m.
7	Rury PE100SDR17 o średnicy 90mm	126,00	
<b>Zlewnia 2</b>			
8	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 200mm	12320,00	
9	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 160mm	1200,00	
10	Pompownia ścieków P3	1	Zbiornik podziemny o średnicy 2m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 12l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 10m.
11	Rury PE100SDR17 o średnicy 125mm	369,00	
12	Pompownia ścieków P4	1	Zbiornik podziemny o średnicy 2m i głębokości około 4,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 10l/s, wysokość

			całkowita podnoszenia około 9,5m.
13	Rury PE100SDR17 o średnicy 125mm	481,00	
14	Pompownia ścieków P5	1	Zbiornik podziemny o średnicy min. 1,5m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 4l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 8,7m.
15	Rury PE100SDR17 o średnicy 90mm	357,00	
16	Pompownia ścieków P6	1	Zbiornik podziemny o średnicy 2m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 8l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 13,5m.
17	Rury PE100SDR17 o średnicy 110mm	445,00	
18	Pompownia ścieków P7	1	Zbiornik podziemny o średnicy 2m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 8l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 13,0m.
19	Rury PE100SDR17 o średnicy 110mm	571,00	
20	Pompownia ścieków P8	1	Zbiornik podziemny o średnicy min. 1,5m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa

			rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 6l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 7,5m.
21	Rury PE100SDR17 o średnicy 110mm	200,00	
22	Pompownia ścieków P9	1	Zbiornik podziemny o średnicy min. 1,5m i głębokości około 5,0m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 5l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 8,5m.
23	Rury PE100SDR17 o średnicy 110mm	330,00	
24	Pompownia ścieków P10	1	Zbiornik podziemny o średnicy min. 1,5m i głębokości około 5,0m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 4l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 12,0m.
25	Rury PE100SDR17 o średnicy 90mm	460,00	
26	Pompownia ścieków P11	1	Zbiornik podziemny o średnicy min. 1,5m i głębokości około 5,0m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 4l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 5,5m.
27	Rury PE100SDR17 o średnicy 90mm	231,00	
<b>Zlewnia 3</b>			

28	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 200mm	753,00	
29	Kanały sanitarne, rury lite PVC SN8 160mm	117,00	
30	Pompownia ścieków P12	1	Zbiornik podziemny o średnicy 2m i głębokości około 5,5m. Układ dwupompowy, 1 pompa podstawowa + 1 pompa rezerwowa. Wydajność każdej pompy min. 7,2l/s, wysokość całkowita podnoszenia około 16,5m.
31	Rury PE100SDR17 o średnicy 110mm	760,00	
32	Pompownie domowe	2	Pompownie jednopompowe, zbiornik tworzywowy. Pompy rozdrabniające.
33	Rury PE100SDR17 o średnicy 63mm	90,00	

**UWAGI:**

- Zaproponowane długości rurociągów oraz ilości przepompowni są jedynie wartościami orientacyjnymi. Zaleca się zweryfikowanie przedmiotowej koncepcji kanalizacji sanitarnej, aby w perspektywie eksploatacja systemu była możliwie najprostsza i najtańsza.
- W ramach projektu sieci kanalizacji sanitarnej, należy zaprojektować odcinki przyłączy kwalifikowalnych do każdej nieruchomości wraz z lokalizacją studzienki (každorazowo uzgadniając jej lokalizację z właścicielem posesji) tuż za granicą nieruchomości, lub zakończyć przyłącz w granicy działki jeśli nie zachodzi konieczność budowy studzienki na działce właściciela nieruchomości. Na odcinki kwalifikowalne należy uzyskać pozwolenie na budowę wraz z siecią kanalizacyjną.
- Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach objąć pojedyncze zabudowania systemem kanalizacji tłocznej z pompowniami indywidualnymi jeśli lokalizacja tych zabudowań znacząco wpływa na głębokość posadowienia sieci
- W ramach zawartego kontraktu należy wykonać projekty wszystkich przyłączy kanalizacyjnych tzw. odcinków niekwalifikowalnych jako odrębne dokumentacji dla każdej miejscowości. Lokalizację przyłączy uzgodnić z właścicielami nieruchomości w

formie pisemnej oraz uzgodnić w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (na naradzie koordynacyjnej). Projekty przyłączy należy następnie zgłosić z art. 29a Prawa Budowlanego

- Należy zaprojektować sieci kanalizacyjne w drogach i uwzględnić koszty przywrócenia ich nawierzchni. W przypadku dróg gminnych poprzez ułożenie nowej jednolitej nakładki asfaltowej na co najmniej szerokości wykopu; w przypadku dróg powiatowych i wojewódzkich odbudować drogi na warunkach ich administratorów. Dopuszcza się lokalizację sieci poza pasami drogowymi w celu uniknięcia odtworzeń dróg ale nie może to wpłynąć na brak osiągnięcia wskaźnika koncentracji sieci na poziomie 90osób/km sieci.
- Ostateczne wydajności i wysokości pompowni dla projektowanych w PB lokalizacji należy przyjąć na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci. Obliczenia hydrauliczne podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego

#### **1.7.2.1. Wymagania materiałowe w stosunku do rurociągów kanalizacyjnych, grawitacyjnych i tłocznych**

Sieć kanalizacji grawitacyjnej wykonać należy z rur PVC SN8 o ścinkach litych. Nie dopuszcza się stosowania rur strukturalnych i spienionych Połączenia rur kielichowe na uszczelkę. W przypadku ułożenia sieci płytko pod nawierzchniami dróg (przykrycie mniejsze niż 1,4m) stosować rury o klasie SN wynikających z indywidualnych obliczeń wytrzymałościowych rur. Minimalna średnica kanałów w przypadku realizacji sieci to 200mm. Należy przestrzegać minimalnych spadków kanałów grawitacyjnych:

- kanały  $\varnothing$  200mm – spadek min. 0,5%
- kanały  $\varnothing$  250mm – spadek min. 0,4%
- kanały  $\varnothing$  315mm – spadek min. 0,33%

Sieć uzbroić w studnie kanalizacyjne przełazowe betonowe o średnicy wewnętrznej 1000mm i nieprzełazowe tworzywowe o średnicy 425mm wg następujących zasad:

- studnie przełazowe betonowe na połączeniu kanału głównego z kanałem bocznym prowadzącym ścieki z co najmniej 5 budynków, oraz nie rzadziej niż 1 studnia na 200mb kanału
- studnie nieprzełazowe – w pozostałych lokalizacjach

##### Studnie kanalizacyjne betonowe:

Stosować studnie kanalizacyjne, betonowe z betonu klasy min. C35/45 o średnicy wewnętrznej 1000mm produkowane według normy PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe:

- każdy element studni musi być oznakowany, oznakowanie musi zawierać co najmniej: nazwa producenta, data produkcji, nazwa i symbol elementu, wielkość typ i rodzaj, wskaźnik nośności dla płyt pokrywowych, klasa betonu. Ponadto na wyrobie i dokumencie

musi być umieszczone oznakowanie potwierdzające przeprowadzoną ocenę zgodności wyrobu i dopuszczenie wyrobu do obrotu i stosowania w budownictwie, oraz klasę wytrzymałości

- beton stosowany do produkcji studni musi odpowiadać wymaganiom:
  - Klasa betonu C45/55 wg PN-EN 206:2014-04
  - Wodoszczelność W8
  - Nasiąkliwość do 5%
- podstawa studni musi być wykonana jako monolityczna z jednoczesnym uformowaniem kinety
- podstawa studzienki musi być zaopatrzona w otwory umożliwiające połączenie z rurociągiem kanalizacyjnym poprzez elastyczne uszczelnienie dostarczane przez producenta rur
- ściany boczne kręgów studni zakończone zamkiem dostosowanym do uszczelki gumowej, z wbudowanymi stopniami złączowymi
- pojedyncze połączenia złączy elementów muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w PN EN 1917:2004
- połączenie pomiędzy elementem pionowym i rurą przyłączeniową musi odpowiadać wymaganiom zawartym w PN EN 1916:2005 i PN EN 1917:2004
- płyta pokrywowa żelbetowa, z otworem włazowym średnicy 625mm i obniżeniem górnej płaszczyzny na montaż włazu żeliwnego

Studnie wyposażone we włazy żeliwne wykonane zgodnie z normą PN-EN124 z wkładkami amortyzującymi.

Klasy B125 – tereny zielone, drogi i obszary dla pieszych

Klasy D400 – dla dróg i parkingów

#### Studnie kanalizacyjne tworzywowe:

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2012 (niewłazowe),
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne COBRTI Instal,
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności  $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$ ,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110, DN160 i DN200
- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku
- adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462 mm, umożliwiającej dokładne

ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu/wpustu z nawierzchnią

Sieć kanalizacji tłocznej wykonać należy z rur PE100 SDR 17 (w przypadku przewiertu należy zastosować rury PE100RC). Stosować rury i kształtki systemowe. Rurociągi tłoczne powinny być łączone przy pomocy zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego (sposób należy dostosować do warunków zgrzewania).

Projektując układ sieci rurociągów tłocznych należy się starać, aby odprowadzenie ścieków mogło się odbywać najkrótszą drogą.

Poszczególne elementy sieci kanalizacji tłocznej powinny być szczelne i umożliwiać przepływ ścieków przy jak najmniejszych stratach energii. Średnice kanałów należy zweryfikować na etapie projektu na podstawie obliczeń hydraulicznych uwzględniających ilość ścieków i prędkość tłoczenia. Przyjmować minimalną prędkość w sieci kanalizacji tłocznej 0,75m/s. Minimalna średnica na sieci tłocznej prowadzącej ścieki z pompowni sieciowej to 90mm. Średnica rurociągu tłoczego musi uwzględniać planowaną w przyszłości rozbudowę sieci kanalizacji grawitacyjnej.

W razie potrzeby rurociągi tłoczne wyposażać w studzienki odpowietrzające (w najwyższych punktach trasy) i spustowe (w najniższych punktach trasy) oraz rewizyjne w odległościach co najmniej co 200m. Rurociągi tłoczne wprowadzać do studni rozprężnych. Wymagania dla studni na rurociągach tłocznych jak dla studni na sieciach grawitacyjnych.

Należy zaprojektować i wykonać sieć grawitacyjną i tłoczną układaną na podsypce piaskowej o grubości minimum 10 cm i obsypce piaskowej o grubości minimum 30 cm ponad wierzch rury. Roboty ziemne w drogach (materiał zasypu, współczynnik zagęszczenia) wykonać zgodnie z normą PN-S-02205: 1998 „Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Skrzyżowania sieci z istniejącą infrastrukturą (gaz, enn, tp) wykonać na warunkach administratorów sieci.

### **1.7.2.2. Wymagania w stosunku do przyłączy kanalizacyjnych**

Przyłącza do budynków w części odcinków kwalifikowalnych i odcinków niekwalifikowalnych zaprojektować z rur:

- dla przyłączy grawitacyjnych  $\Phi 160$  PCV SN8 o połączeniach kielichowych na uszczelkę.
- dla przyłączy tłocznych  $\Phi 63$  PE100SDR17 – rury ze zwoju.

Należy stosować wyłącznie rury lite. Nie dopuszcza się stosowania rur strukturalnych i spienionych. Na przyłączach zabudować studzienki rewizyjne z tworzyw sztucznych  $\Phi 315$ mm. Wymagania dla studni jak w pkt. 1.7.2.1. Studnie stanowiące zakończenie odcinka kwalifikowalnego przyłącza montować tuż przy granicy działki, od wewnątrz nieruchomości.



Dla przyłączy płytko posadowionych wykonać ocieplenie.

Skrzyżowania przyłączy z istniejącą infrastrukturą (gaz, enn, tp) wykonać na warunkach administratorów sieci.

### **1.7.2.3. Wymagania dla zasilania przepompowni domowych**

Zasilanie pompowni przydomowej należy wykonać z tablicy głównej budynku, wydzielonym jednofazowym obwodem z zabezpieczeniem wyłącznikiem instalacyjnym nadprądowym. Wartość zabezpieczenia należy przyjąć według danych dostawcy pompowni.

Zasilanie należy wykonać w układzie TN-S 230V, 50Hz dla pompowni jednopompowej przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V ułożonym w rurażu PCV fi 18 n/u poprzez wyłącznik awaryjny (4G25-91-PK S25) zabudowany na ścianie zewnętrznej budynku. Doprowadzenia przewodów uszczelnione dławikami IPX5. Lokalizację wyłącznika należy ustalić przy panelu przyłączeniowo - alarmowym pompowni.

W przypadku zabudowy panelu przy pompowni, odcinek zasilania od wyłącznika awaryjnego do panelu wykonać należy kablem YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Szynę PE panelu połączeniowo - alarmowego pompowni przyłączyć przewodem DY6mm<sup>2</sup> poprzez zacisk kontrolny śrubowy ZK do uziomu budynku, lub wykonać lokalny uziom płaskownikiem Fe/Zn 25x4. Wymagana rezystancja uziomu  $R_{uz} < 30 \text{ Ohm}$ . Zacisk kontrolny ZK zabezpieczyć smarem antykorozyjnym.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym, w myśl PN-IEC 60364, przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania z czasem wyłączenia  $t < 0,2s$ . Skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarami.

### **1.7.2.4. Wymagania dla przepompowni przydomowych**

Pompownie domowe należy lokalizować tuż przy granicy nieruchomości. Na lokalizację pompowni Wykonawca uzyska stosowne zgody właścicieli nieruchomości

Dla budynków podłączanych tłocznie należy zaprojektować pompownie domowe ścieków składające się z następujących elementów:

- zbiornika pompowni z PE z pokrywą typu lekkiego, średnicy 800mm
- pompy rozdrabniającej,
- orurowania DN40mm st. nierdzewna wraz z zaworami odcinającym i zwrotnym, ostateczna średnica orurowania dostosowana do typu pompy
- szafki sterowniczej wraz ze sterowaniem, kablem zasilająco-sygnałowym i lokalnym sygnałem alarmowym

Wymagana wydajność dobranych pompy pompowni domowej zapewniająca samooczyszczenie rurociągu to 2,0l/s.

### **1.7.2.5. Wymagania w stosunku do sieciowych przepompowni ścieków**

Projektowane pompownie ścieków powinny być zaprojektowane i wykonane w formie prefabrykowanych podziemnych studni o przekroju owalnym i średnicy min. 1,5m. Materiał zbiorników – prefabrykowane elementy żelbetowe (beton min. C35/45) lub polimerobetonowe. Zbiorniki pompowni muszą być zabezpieczone przed wyporem (dotyczy to w szczególności zbiorników polimerobetonowych). W pompowni na kanałach dopływowych zamontować należy zasuwę nożową a w zbiornikach pompowni poza wyposażeniem technologicznym pomosty ruchome wraz z drabinką ze stali nierdzewnej. Ze stali nierdzewnej wykonane powinny być również włazy dostosowane do wymiarów pomp oraz rury wywiewne. Wyciąganie i opuszczanie pomp wyłącznie z poziomu płyty stropowej pompowni.

Parametry techniczne przepompowni ścieków na etapie projektu muszą wynikać z obliczeń hydraulicznych uwzględniających ilość ścieków oraz wymagane wysokości podnoszenia. Przepompownie należy obliczać na przepływy maksymalne w kanalizacji uwzględniając przyszłą jej rozbudowę.

W przypadku lokalizacji pompowni na terenach prywatnych Wykonawca uzyska zgody właścicieli na wykup wymaganego terenu pod przepompownię ścieków. Każda przepompownia musi mieć dostęp komunikacyjny zapewniony dla wozu serwisowego i asenizacyjnego.

Zamawiający dopuszcza zabudowę pompowni w pasach drogowych.

W przypadku lokalizacji pompowni na działkach prywatnych pod pompownię należy przewidzieć teren o minimalnych wymiarach 5x5 m w ogrodzeniu.

Ogrodzenie systemowe – panelowe na podmurówce. Ogrodzenie powinno mieć co najmniej bramkę o szerokości 1,0m. W granicach ogrodzenia teren pompowni wyłożyć płytami betonowymi ażurowymi na 15cm podbudowie z pospółki. Teren pompowni wyposażać w 1 lampę typu parkowego załączaną czujnikiem zmierzchowym.

Wyposażenie technologiczne pompowni i warunki jakie należy spełnić dla tych obiektów:

- co najmniej 2 pompy o wydajności każdej 100% przepływu maksymalnego godzinowego w dobie maksymalnej, pompy zatapialne, wykonanie: żeliwne, standardowe - medium: ścieki i osady komunalne,  $T_{max}=40^{\circ}C$ ; instalacja stacjonarna, "mokra": do opuszczania po przewodnicach 2"
- sterowanie pompowni automatyczne w zależności od poziomu ścieków w pompowni oparciu o sterownik programowalny, w pompowni min 5 poziomów, poziom sucho-biegu, poziom minimum, poziom maksymalny 1, poziom maksymalny 2, poziom awaryjny; minimalny jednostkowy czas pracy pompy 4 minuty

- ogólny układ zasilania i sterowania pompowni, zasilanie na warunkach TAURON S.A., szafa sterownicza pompowni wyposażona w: sterownicę przeznaczoną do zasilania i sterowania naprzemienną pracą pomp zatapialnych o rozruchu bezpośrednim lub pośrednim (softstart) w zależności od przyjętego w projekcie wyposażenia technologicznego, sterownica wykonana w obudowie o stopniu IP66, z włókna poliestrowego. obudowa wyposażona w dodatkowe drzwi wewnętrzne, na których zamocowany będzie sterownik PLC z panelem operatorskim, przełącznik główny oraz gniazdo serwisowe; sterowanie za pomocą sondy hydrostatycznej oraz awaryjnie za pomocą sygnalizatorów poziomu typu MAC3. Wyposażenie podstawowe sterownicy: obudowa z tworzywa, IP66, z drzwiami wewnętrznymi, możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy, wyłącznik zasilania 3x230/400V i przełącznik agregat - sieć, gniazdo do podłączenia agregatu, zabezpieczenia przeciwzwarceniowe silników pomp, zabezpieczenia przeciążeniowe silników pomp, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, kontrola symetrii zasilania i kolejności faz, mikroprocesorowy sterownik PLC ze zintegrowanym panelem operatorskim, samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej, Awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu, przełącznik rodzaju sterowania R - A (klawiatura sterownika), ręczne sterowanie miejscowe, Informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika, gniazdo serwisowe 230V 2P+Z, grzałka z termostatem, licznik godzin pracy -funkcja realizowana przez sterownik, licznik liczby załączeń -funkcja realizowana przez sterownik, przetworniki pomiaru prądu z transmisją danych przez sieć GSM/GPRS, sygnalizator optyczny awarii, sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego poziomu ścieków, system zdalnego monitoringu SPR-GPRS, pływakowe sygnalizatory poziomu.

Jako ochronę przed porażeniem w instalacji elektrycznej w oparciu o normę PN-HD 60364-4-41 zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (SWZ). Wprowadzić rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE w szafie sterowniczej pompowni. Kable i przewody instalacji muszą być wyposażone w przewód ochronny PE. Dla obwodów gniazd oraz obwodów, z których mogą być zasilone odbiorniki ruchome zastosować wyłączniki różnicowo – prądowe. Jako środek ochrony uzupełniającej należy wykonać połączenia wyrównawcze realizowane przez uziemioną główną szynę wyrównawczą obiektową, do której winny być przyłączone szyna PE szafy oraz wszystkie części przewodzące obce mogące się dostać pod napięcie, w tym stalowe rurociągi i konstrukcje. Uziom głównej szyny wyrównawczej należy wykonać jako otokowy lub pionowy prętowy z rezystancją uziemienia poniżej 10 Om.

Zarówno bramka wejściowa, włącz pompowni jaki i szafka sterownicza powinny posiadać czujniki otwarcia.

W ramach realizacji sieci kanalizacji sanitarnej objętej niniejszym kontraktem Wykonawca wykona system przekazu, wizualizacji i rejestracji sygnałów o awarii oraz parametrów pracy poszczególnych projektowanych pompowni.

Monitorowanie odbywać się ma w oparciu o modemy GSM/GPRS telefonii komórkowej.

Punktem centralnym systemu, do którego przekazywane mają być dane będzie dostarczone przez Wykonawcę stanowisko operatorskie zlokalizowane w oczyszczalni ścieków w Dziewin. Na stanowisku operatorskim zainstalowany ma być komputer (przemysłowy z obudową typu TOWER IP54) współpracujący poprzez modem z siecią telefonii GSM/GPRS, z oprogramowaniem wizualizującym i archiwizującym przychodzące z poszczególnych pompowni dane. Zgromadzone w pamięci komputera dane służyć będą do sporządzania okresowych raportów wg potrzeb użytkownika.

Każdej pompowni odpowiadać będzie w programie wizualizacyjnym obraz, na którym przedstawione zostaną odpowiednie dane statyczne (adres, typ pomp, zdjęcie itp.) oraz sygnały i parametry przekazane z pompowni. Ważne sygnały alarmowe będą rejestrowane z uwzględnieniem czasu ich wystąpienia.

Operator systemu będzie mógł w sytuacjach awaryjnych zdalnie zablokować lub uruchomić pracę pomp w określonej pompowni.

Przekaz danych odbywać się powinien w następujących sytuacjach :

- cyklicznie co określony czas ok. 5min,
- w czasie wystąpienia sytuacji awaryjnej na pompowni,
- na polecenie operatora.

Przekazywane i rejestrowane będą następujące sygnały dwustanowe :

- Awaria pompy P1,
- Awaria pompy P2,
- Blokada pompy P1,
- Blokada pompy P2,
- Zasilanie pompowni,
- Otwarcie drzwi szafki sterowniczej lub klap włączów pompowni,
- Poziom alarmowy w pompowni.

Dodatkowo przekazywane mają być (nie rejestrowane) sygnały dwustanowe :

- Praca pompy P1,
- Praca pompy P2,
- Sterowanie AUTO/RĘCZNE pompy P1,
- Sterowanie AUTO/RĘCZNE pompy P2,
- Poziom suchobiegu w pompowni.

Przekazywane i rejestrowane mają być następujące parametry pompowni :

- Poziom aktualny ścieków,
- Prąd (wartość chwilowa) pompy P1,

- Prąd (wartość chwilowa) pompy P2,
- Sumaryczny czas pracy pompy P1,
- Sumaryczny czas pracy pompy P2,
- Dobowy czas pracy pompy P1,
- Dobowy czas pracy pompy P2,
- Prąd (wartość średnia) pompy P1,
- Prąd (wartość średnia) pompy P2,

Dodatkowo przekazywane mają być (nie rejestrowane) następujące parametry pompowni :

- Dobowa ilość załączeń pompy P1,
- Dobowa ilość załączeń pompy P2,
- Dobowy, maksymalny poziom ścieków,
- Dobowy, minimalny poziom ścieków,
- Nastawiony poziom START 1 ,
- Nastawiony poziom START 2 ,
- Nastawiony poziom STOP.

### 1.7.3. Oczyszczalnia ścieków - Niedary

Oczyszczalnię w Niedarach należy zaprojektować dla następujących parametrów:

- Qśr. = 200 m<sup>3</sup>/d, Qdmax. = 260 m<sup>3</sup>/d Qhmax= 26m<sup>3</sup>/h, i RLM 2000

Obiekty oczyszczalni należy tak lokalizować aby w przyszłości była możliwość jej rozbudowy. Wobec tego, że oczyszczalnia w Niedarowie zlokalizowana jest w aglomeracji powyżej RLM 10000, ścieki oczyszczone muszą spełniać następujące wymagania:

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Ścieki oczyszczone
BZT <sub>5</sub>	mg/l	<25
ChZT	mg/l	<125
Zawiesina ogólna	mg/l	<35
Azot ogólny	mg/l	<15
Fosfor ogólny	mg/l	<2

Oczyszczalnię należy zaprojektować (zwymiarować) na podstawie wytycznych ATV -131 P. Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym.

**Poniżej wyszczególniono obiekty i instalacje jakie należy zaprojektować i wykonać w oczyszczalni w Niedarach:**

#### 1. Budynek oczyszczalni

Budynek w konstrukcji murowej na ławach żelbetowych, kryty dachem w konstrukcji drewnianej z pokryciem blachą.

Budynek składający się z pomieszczeń:

- stacji dmuchaw, dmuchawy do napowietrzania reaktorów i komór stabilizacji, razem 4 jednostki 3 jednostki podstawowe do napowietrzania reaktorów i komory stabilizacji i 1 jednostka rezerwowa do dmuchaw podstawowych; orurowanie stalowe nierdzewne, przepustnice powietrza ręczne; dmuchawy z przemiennikami w obudowach dźwiękochłonnych; sterowanie dmuchawami od wartości tlenu w reaktorach i komorze stabilizacji
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego z rozdzielnią obiektową; agregat prądotwórczy z automatycznym rozruchem o mocy zapewniającej poprawną pracę oczyszczalni ścieków w linii technologicznej
- węzeł sanitarny spełniający wymagania sanitarne przy założeniu pobytu obsługi na oczyszczalni poniżej 4-ch godzin, z grupą serwisową zewnętrzną
- pomieszczenie sterowni z 1 stanowiskiem komputerowym

Fundamenty i stropy budynku wykonane z betonu o klasie minimum C20/25.

Budynek w części stacji dmuchaw wykonany z pustaków ceramicznych o zwiększonej izolacyjności akustycznej.

Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem gr. 10cm, strop i dach ocieplone wełną mineralną gr. 20cm. Okna PVC, trzyszybowe. Parapety PVC. Drzwi zewnętrzne stalowe, drzwi wewnętrzne PVC.

Ogrzewanie elektryczne.

#### Uwaga:

We wszystkich drzwiach i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak)

Posadzka w pomieszczeniach betonowa zabezpieczona powłoką żywiczną.

Budynek wyposażony w niezbędne instalacje technologiczne, energetyczne i akpia, wodociągowe, kanalizacyjne, wentylacji i ogrzewania stosownie do wymagań wynikających z funkcji pomieszczeń, PN i Rozporządzeń.

## **2. Pompownia ścieków I-go stopnia**

Zbiornik betonowy, prefabrykowany łączony na uszczelki elastomerowe z betonu klasy min. C35/45 o podwyższonej odporności chemicznej i o średnicy wewnętrznej minimum 2000mm. W zbiorniku krata koszowa o prześwicie 40mm z wyciągnikiem elektrycznym i dwie pompy kanalizacyjne o przełocie minimum 76mm. Wydajność pomp po każda równa maksymalnemu godzinowej wydajności oczyszczalni. Wysokość pompowania wynikającą z układu wysokościowego i hydraulicznego. Pompy pracujące naprzemiennie. Na płycie pompowni żurawik do wyciągania pomp. Krata i orurowanie stalowe nierdzewne. Na pionach

tłocznych zawory zwrotne kulowe i zasuwy kołnierzowe. W zbiorniku drabina i pomost technologiczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Pomiar napełnienia sondą hydrostatyczną, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja stanu awaryjnego – pływakowe sondy poziomu.

### **3. Stacja zlewca**

Obiekt kontenerowy na fundamencie betonowym. Wykonanie materiałowe kontenera stacji – stal kwasoodporna – kontener izolowany i ogrzewany zapewniający pracę w warunkach zimowych. Wyposażenie instalacyjne technologiczne - instalacja zlewca z pomiarem przepływu, pH i przewodności. Spust ścieków automatyczny po podłączeniu do szybkozłącza samochodu asenizacyjnego. Wyposażenie dodatkowe – łapacz kamieni.

Stacja wyposażona w komputer przemysłowy z systemem, panelem sterowania z ekranem dotykowym oraz klawiaturą przemysłową i drukarką.

Zrzut ścieków odbywał się będzie od dostawców zarejestrowanych w systemie poprzez kartę zbliżeniową. Stacja zapewni będzie identyfikację dostawców. W ramach stacji należy dostarczyć oprogramowanie wspomagające obsługę stacji w zakresie przetwarzania danych, a także umożliwiające konfigurację systemu, raportowania oraz fakturowania dostawców.

### **4. Stacja sitopiaskownika**

Sitopiaskownik w wykonaniu atmosferycznym o wydajności co najmniej godzinowej maksymalnej pompy. W konstrukcji stalowej nierdzewnej z obejściem awaryjnym technologicznym.

Sito o prześwicie 3mm bębnowe lub spiralne. Sitopiaskownik umieszczony pod wiatą osłoniętą z 3-ch stron.

### **5. Zbiornik retencyjny z pompownią II-go stopnia**

Zbiornik zagłębiony w gruncie zblokowany o pojemności około 100m<sup>3</sup>. Realizacja zbiornika z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stalą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej.

Do zbiornika ścieki dopływać będą grawitacyjnie po sito-piaskowniku.

Zbiornik wyposażony w jedno mieszadło zanurzalne i dwie pompy pracujące w układzie 1 pompa pracująca i jedna rezerwowa. Mieszadła i pompy wyposażone zostaną w żurawiki do ich wyciągania.

Pomiar napełnienia w zbiorniku retencyjnym mierzony będzie sondą hydrostatyczną, a poziomy suchobiegu pomp i mieszadła, oraz przepełnienia dodatkowo czujnikami pływakowymi.

Ściany zbiorników ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

### **6. Reaktory osadu czynnego**

Reaktory osadu czynnego będą to dwa zbiorniki żelbetowe, częściowo zagłębione w gruncie. Realizacja zbiorników z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stalą

zbrojeniowa posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej. Wykończenie ścian zbiorników nad poziomem terenu wyprawami ochronnymi do betonu.

Technologicznie będą to dwie niezależne jednostki reaktorów z osadem czynnym do nitrifikacji i denitrifikacji (wiek osadu nie mniej niż 15ddni). Każdy ciąg reaktora będzie posiadał wydzieloną: komorę beztlenową, komorę niedotlenioną, komorę dwufunkcyjną (niedotleniono/tlenową) i komorę tlenową.

Wyposażenie komór:

- beztlenowa: mieszadło zanurzalne z żurawikiem
- niedotleniona – mieszadło/mieszadła zanurzalne z żurawikiem, sonda tlenowa dla kontroli stężenia tlenu, ograniczająca wielkość recyrkulacji w sytuacji wzrostu stężenia tlenu
- dwufunkcyjna – mieszadło/mieszadła zanurzalne z żurawikiem, ruszt natleniający (dyfuzory rurowe lub płytowe) z odcięciem przepustnicą z napędem elektromechanicznym na głównym przewodzie zasilającym tę komorę w sprężone powietrze
- tlenowa - układ napowietrzania drobnopęcherzykowego - ruszt natleniający (dyfuzory rurowe lub płytowe, orurowanie, armatura; pompy recyrkulacji wewnętrznej, 2 jednostki (1 pracująca i 1 rezerwowa) o wydajności każdej 250%Qdśr; w zakresie automatyki urządzeń kontrolno-pomiarowych - pomiary: sonda tlenowa z wyjściem sygnału temperatury, gęstościomierz do pomiaru stężenia osadu czynnego, przepływomierz na rurociągu osadu recyrkulowanego

## **7. Osadniki wtórne**

Zbiorniki w konstrukcji żelbetowej, prostokątne, pionowe częściowo zagłębione w terenie - 2 jednostki. W części środkowej osadników lej osadowy. Wyposażenie osadnika w rurę centralną, układ koryt odpływowych ścieków oczyszczonych, części pływających i pomp recyrkulacji zewnętrznej.

Realizacja osadnika z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stałą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, rury centralne, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej.

Ściany zbiorników ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

## **8. Stacja PIX**

Zbiornik dwupłaszczowy, pionowy o pojemności czynnej 4m<sup>3</sup> postawiony na fundamencie żelbetowym. Wyposażeniem stacji będzie układ dozujący, dwupompowy (1 pompa pracująca + 1 rezerwowa). Pompki oraz zawory odcinające, przelewowe i pomoc ssąca będą zainstalowane w szafce obok zbiornika na jego fundamencie. Przy zbiorniku znajdowała się będzie także szafka załadunkowa do napełniania zbiornika dostawą substancji. Zbiornik wyposażony we wskaźnik poziomu napełnienia, czujnik poziomu minimalnego wyłączający pompki i czujnik wycieku w przestrzeni międzypłaszczowej.

## **9. Studnia kontrolno-pomiarowa**



Zbiornik betonowy, prefabrykowany łączony na uszczelki elastomerowe z betonu C35/45 o średnicy wewnętrznej minimum 2500mm. W zbiorniku instalacja przepływomierza zwężkowego lub elektromagnetycznego. W studni zabudowany mętnościomierz.

#### **10. Komora stabilizacji**

Będzie to jedna komora, częściowo zagłębiona w gruncie. Realizacja zbiornika z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stałą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej. Ściany zbiornika komory stabilizacji ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

Do zbiornika osad nadmierny dopływać będzie pompowo z pomp zlokalizowanych w osadnikach wtórnych. Komora ta posiadać będzie również funkcję zagęszczania osadu. W komorze stabilizacji należy zapewnić czas zatrzymania osadu co najmniej 15 dób. Z komory tej osad sukcesywnie wywożony będzie do oczyszczalni w Dziewinie.

Każda komora wyposażona będzie w:

- instalację technologiczną napowietrzającą tj. dyfuzory płytowe lub rurowe, orurowanie i armaturę
- instalację doprowadzenia i odprowadzania osadu –

W zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej komora stabilizacji wyposażona zostanie w:

- sondę hydrostatyczną do pomiaru napęnienia
- sondę gęstości do pomiaru stężenia osadu stabilizowanego
- sondę tlenową do sterowania intensywnością napowietrzania, sonda tlenowa z wyjściem sygnału odpowiadającego mierzonej temperaturze.

#### **11. Wylot ścieków oczyszczonych**

Obiekt projektowany w skarpie koryta odbiornika ścieków na warunkach administratora

#### **12. Zasilanie oczyszczalni w energię elektryczną i wodę. Sieci międzyobiektywne**

Linie zasilającą, pomiar rozliczeniowy energii oraz linię kablową w/z zasilania oczyszczalni należy zaprojektować i wykonać według uzyskanych przez Wykonawcę warunków przyłączenia TAURON S.A.

Do oczyszczalni należy doprowadzić sieć wodociągową o średnicy 110mm z jej zakończeniem hydrantem pożarowym.

Ponadto pomiędzy obiektami projektowanymi do wykonania będą sieci:

- kanalizacji ścieków surowych i oczyszczonych o średnicach od 160 do 315mm, materiał PVC, studnie betonowe
- kanalizacji wód deszczowych z dróg i dachów obiektów z wykonaniem przed odprowadzeniem wód opadowych osadnika z separatorem
- wodociągowe z PE o średnicach od 32 do 63mm.

#### **13. Ukształtowanie terenu i układ komunikacyjny. Ogrodzenie**

Obiekty należy lokalizować w niewielkich nasypach budowlanych. Do działki oczyszczalni należy wykonać drogę dojazdową o szerokości 3,5m z co najmniej jedną mijanką o długości 25m.

W obrębie działki oczyszczalni układ komunikacyjny należy budować dostosowując go do potrzeb wynikających z technologii oczyszczalni. Stację ścieków dowożonych zlokalizować w sposób zapewniający możliwość opróżnienia samochodu bez wjazdu na teren oczyszczalni, z budową przy stacji placu manewrowego umożliwiającego manewr nawracania dla samochodów asenizacyjnych. Przy budynku oczyszczalni przewidzieć należy parking dla 2-ch samochodów.

Technologie nawierzchni i budowy dróg należy przyjąć następująco:

- droga dojazdowa – nawierzchnia asfaltobetonowa na podbudowie dwuwarstwowej z tłucznia
- nawierzchnia dróg manewrowych wewnątrz oczyszczalni kostka brukowa na podbudowie dwuwarstwowej z tłucznia
- nawierzchnia stanowiska zlewczego – betonowa z betonu o klasie min C30/37.

Do przyjęcia konstrukcji nawierzchni należy założyć ruch na terenie oczyszczalni ciężkich pojazdów z uwzględnieniem warunku mrozoodporności.

Oczyszczalnie należy ogrodzić. Wysokość ogrodzenia 1,8m, podmurówka prefabrykowana. Brama wjazdowa szerokość 5m z napędem. Przy bramie furtka o szerokości 1m.

System ogrodzeniowy składał się będzie z:

- paneli z ciężkiej zgrzewanej siatki o prostokątnych oczkach i poziomym profilowaniu, panele wykonane z ocynkowanych drutów i malowane metodą proszkową powłoką poliestrową
- słupków o przekroju prostokątnym ze specjalnym mocowaniem do paneli. Słupki ocynkowane wewnątrz i na zewnątrz i malowane metodą proszkową powłoką poliestrową.

#### **14. Budowa instalacji elektroenergetycznych i AKPiA w tym wykonanie wizualizacji**

##### Informacje ogólne

W wyniku projektowanej budowy oczyszczalni należy wykonać system elektroenergetyczny oczyszczalni pozwalający na zasilenie wszystkich urządzeń projektowanych.

Rozdzielnie należy zabudować w nowo projektowanych obiektach w miejscu do tego przeznaczonym.

Zakłada się rezerwację zasilania urządzeń i instalacji z agregatu prądotwórczego z automatycznym rozruchem i układem samoczynnego załączania rezerwy SZR.

##### System automatyki i AKPiA

System automatyki musi realizować zadania z zakresu pracy oczyszczalni oraz odbioru, wykorzystania i transmisji sygnału do miejsca wskazanego przez Zamawiającego.

Główne wymagania stawiane przed oczyszczalnią w okresie docelowym, dotyczące osiągnięcia efektów oczyszczania ścieków i niskiego zużycia energii, wymagają

zastosowania niezawodnego systemu AKPiA obejmującego kontrolę i sterowanie przebiegiem ważniejszych procesów jednostkowych.

Przyjęty program ma zawierać wszystkie powszechnie używane elementy, tj. obsługę alarmów, wykresy przebiegów czasowych pomiarów, system raportów, system obsługi serwisowej urządzeń, a program ma działać płynnie i na bieżąco uaktualniać swoje dane z obiektu.

Dla wizualizacji przewidzieć zestaw komputerowy - Komputer PC wyposażony, kompletny, grafika dwumonitorowa, system operacyjny Windows, Oprogramowanie wizualizacyjne dla przemysłu SCADA, Monitory kolorowe LCD min. 21" z podświetlaniem LED, zasilacz awaryjny UPS 700VA 230V, drukarka A4 kolor.

#### Instalacja siły i sterowania.

Instalację siły i sterowania wykonać kablami miedzianymi ułożonymi w ziemi, na drabinkach kablowych, korytkach, rurkach instalacyjnych lub uchwytych odstępowych (korytka, uchwyty – stalowe nierdzewne). Instalację siły i sterowania związaną z przemiennikami częstotliwości należy wykonać kablami i przewodami ekranowanymi.

#### Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych, oświetlenie terenu.

W budynkach oczyszczalni zaprojektować i wykonać instalację oświetleniową i gniazd wtykowych jako pod lub natynkową, przewodami miedzianymi YDY w izolacji 450/750V. Przewody miedziane YDYx2,5 dla gniazd wtykowych, YDYx1,5 dla obwodów oświetlenia. Obwody oświetleniowe i gniazd zasilac z tablic zabudowanych w pomieszczeniach.

Oświetlenie terenu oczyszczalni wykonać na słupach wysokości 7m, posadowionych na typowych fundamentach. Oprawy oświetleniowe z lampami ledowymi. Sterowanie oświetleniem wykonać automatycznie czujnikiem przełącznika zmierzchowego zabudowanego w tablicy rozdzielczej budynku techniczno-socjalnego z możliwością ręcznego załączania oświetlenia łącznikiem w tablicy.

#### Ochrona odgromowa i przepięciowa.

Instalację ochrony odgromowej dla budynku przyjąć w postaci sieci zwodów poziomych niskich, lub w uzgodnieniu z Użytkownikiem wykorzystując pokrycie blaszane dachów jako zwody poziome. Uziomy wykonać jako fundamentowe sztuczne. Przewody odprowadzające fi 8mm należy połączyć z uziomem poprzez zaciski kontrolne. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z normą wieloarkusową PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Dla całości oczyszczalni zaprojektować i wykonać ochronę przeciwprzepięciową instalując w poszczególnych rozdzielniach i szafach automatyki oczyszczalni ograniczniki przepięć w sieci zasilającej, sterowniczej, sygnalizacyjnej i informatycznej.

#### Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych oczyszczalni ścieków w oparciu o normę PN-HD 60364-4-41 zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (SWZ).

Wprowadzić rozdział przewodu ochronno–neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE w rozdzielni głównej RG. Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielni muszą być wyposażone w przewód ochronny PE. Dla obwodów gniazd oraz obwodów, z których mogą być zasilone odbiorniki ruchome zastosować wyłączniki różnicowo – prądowe. Jako środek ochrony uzupełniającej należy wykonać połączenia wyrównawcze realizowane przez uziemione szyny wyrównawcze obiektowe, do których winny być przyłączone szyny PE rozdzielnic oraz wszystkie części przewodzące obce mogące się dostać pod napięcie, w tym stalowe rurociągi wchodzące do budynku i konstrukcje (barierki, schody metalowe). Stalowe pomosty, konstrukcje i rurociągi połączyć z uziomem komór (zbiorników).

#### Instalacje sygnalizacji włamania

Dla sygnalizacji próby włamania do obiektów należy przyjąć montaż centrali sygnalizacji włamania oraz systemu czujek. Zasilanie centrali napięciem 230V AC należy wykonać z wydzielonego obwodu, montaż centrali na ścianie w ustalonym z Użytkownikiem pomieszczeniu budynku oczyszczalni. Centralę należy wyposażać w manipulator z wyświetlaczem LCD zamontowany w kasecie zewnętrznej. Dla sygnalizacji miejscowej przyjąć montaż sygnalizatora akustycznego oraz dodatkowo sygnalizatora optyczno-akustycznego montowanego na ścianie zewnętrznej budynku (wysokość montażu co najmniej 3m).

Sygnalizację zdalną przewidziano przez wykorzystanie wyjścia stykowego (przełącznikowego) podłączonego do wejścia sterownika PLC szafy automatyki oczyszczalni (przekaz zdalny poprzez monitoring) oraz poprzez zabudowany w centralce komunikator sms na wybrane nr telefoniczne GSM. Centrala powinna być przystosowana do możliwości wysyłania danych do stacji monitorującej wskazanej przez Użytkownika firmy ochroniarskiej. We wszystkich drzwiach, bramach wejściowych i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak). Usytuowanie czujek należy ustalić zgodnie z obowiązującymi dla instalacji alarmowych zasadami. Doprowadzenie oprzewodowania do czujek, sygnalizatorów i manipulatora w rurkach karbowanych PCV p/t z zachowaniem wymaganej odległości od pozostałych instalacji.

#### Instalacje monitoringu wizyjnego

Z uwagi na częściowo bezobsługową pracę obiektu oczyszczalni, dla rejestracji ruchu pojazdów i osób przewidzieć montaż systemu 2-ch kamer CCTV z rejestratorem obrazu. Przyjąć montaż rejestratora wyposażonego w autonomiczny dysk twardy, oraz funkcje dla umożliwienia rejestracji obrazu z kamer z uwzględnieniem detekcji ruchu, podziału ekranu, odczyt danych pod systemem Windows, serwer internetowy, oprogramowanie narzędziowe i łącze USB oraz Ethernet. Dla obserwacji miejscowej sygnału z kamer zaleca się wykorzystanie łącza Ethernet i wykorzystanie komputera stanowiska operatora oczyszczalni. Zasilanie kamer napięciem 12V DC z zasilacza z podtrzymaniem akumulatorowym. Kamery

w wykonaniu kompaktowym odpornym na warunki atmosferyczne, kolorowe wysokiej rozdzielczości i czułości min. 0,08lx, wyposażone w reflektory podczerwieni dla podświetlania nocnego. Doprowadzenie oprzewodowania do kamer w rurkach karbowanych PCV p/t z zachowaniem wymaganej odległości od pozostałych instalacji. Rozmieszczenie kamer zaleca się przeprowadzić na budowie w konsultacji z Użytkownikiem.

#### **15. Wyposażenie eksploatacyjne**

Oczyszczalnię wyposażyć w niezbędny sprzęt i instrukcje wymienione w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

### **1.7.4. Oczyszczalnia ścieków - Dziewin**

Oczyszczalnię w Dziewinie należy zaprojektować dla następujących parametrów:

- Qśr. = 500 m<sup>3</sup>/d, Qdmax. = 600 m<sup>3</sup>/d Qhmax= 60m<sup>3</sup>/h, i RLM 5000

Obiekty oczyszczalni należy tak lokalizować aby w przyszłości była możliwość jej rozbudowy.

Wobec tego, że oczyszczalnia w Dziewinie zlokalizowana jest w aglomeracji powyżej RLM 10000, ścieki oczyszczone muszą spełniać następujące wymagania:

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Ścieki oczyszczone
BZT <sub>5</sub>	mg/l	<25
ChZT	mg/l	<125
Zawiesina ogólna	mg/l	<35
Azot ogólny	mg/l	<15
Fosfor ogólny	mg/l	<2

Oczyszczalnię należy zaprojektować (zwymiarować) na podstawie wytycznych ATV -131 P Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym.

**Poniżej wyszczególniono obiekty i instalacje jakie należy zaprojektować i wykonać w oczyszczalni w Dziewinie:**

#### **1. Budynek oczyszczalni**

Budynek w konstrukcji murowej na ławach żelbetowych, kryty dachem w konstrukcji drewnianej z pokryciem blachą.

Budynek składający się z pomieszczeń:

- stacji dmuchaw, dmuchawy do napowietrzania reaktorów i komór stabilizacji, razem 5 jednostek. 3 jednostki do napowietrzania reaktorów ( w tym jedna rezerwowa) i 2 jednostki do napowietrzania komór stabilizacji (wzajemnie się rezerwujące). Orurowanie stalowe nierdzewne, przepustnice powietrza ręczne; dmuchawy z przemiennikami w obudowach

dźwiękochłonnych; sterowanie dmuchawami od wartości tlenu w reaktorach i komorach stabilizacji

- stacji odwadniania z prasą śrubowo-talerzową oraz automatyczną stacją PEL, wydajność prasy dobrana przy uwzględnieniu osadu dowożonego z oczyszczalni Niedarów; maksymalny czas pracy prasy 6godz, na dobę; orurowanie stacji odwadniania – rurociągi osadu stalowe nierdzewne, osad do prasy opomiarowany w zakresie ilości (przepływomierz elektromagnetyczny) i gęstości (sonda gęstości). Podawanie osadu przenośnikiem ślimakowym do kontenera ustawionego pod wiatą bezpośrednio przyległą do budynku oczyszczalni – powierzchnia wiaty około 25m<sup>2</sup>. Wiatą osłonięta z 3-ch stron.
- agregatu prądotwórczego z rozdzielnią obiektową; agregat prądotwórczy z automatycznym rozruchem o mocy zapewniającej poprawną pracę oczyszczalni ścieków w linii technologicznej
- pełnego węzła sanitarnego wraz ze szatniami spełniającego wymagania sanitarne przy założeniu pobytu obsługi na oczyszczalni powyżej 8-iu godzin, ilość osób zatrudnionych co najmniej 4
- sterowni z 1 stanowiskiem komputerowym o powierzchni co najmniej 8m<sup>2</sup>
- jadalni o powierzchni co najmniej 8m<sup>2</sup>
- pomieszczenia warsztatu o powierzchni o powierzchni co najmniej 20m<sup>2</sup>
- pomieszczenia biurowego o powierzchni co najmniej 30m<sup>2</sup> z niezależnym węzłem sanitarnym i wejściem do budynku

Fundamenty i stropy budynku wykonane z betonu o klasie minimum C20/25.

Budynek w części stacji dmuchaw wykonany z pustaków ceramicznych o zwiększonej izolacyjności akustycznej.

Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem gr. 10cm, strop i dach ocieplone wełną mineralną gr. 20cm. Okna PVC, trzyszybowe. Parapety PVC. Drzwi zewnętrzne stalowe, drzwi wewnętrzne PVC.

Ogrzewanie elektryczne.

#### Uwaga:

We wszystkich drzwiach i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak)

Posadzka w pomieszczeniach betonowa zabezpieczona powłoką żywiczną, w części socjalnej i biurowej dopuszcza się posadzkę gresową.

Budynek wyposażony w niezbędne instalacje technologiczne, energetyczne i akpia, wodociągowe, kanalizacyjne, wentylacji i ogrzewania stosownie do wymagań wynikających z funkcji pomieszczeń, PN i Rozporządzeń.

## **2. Pompownia ścieków I-go stopnia**

Zbiornik betonowy, prefabrykowany łączony na uszczelki elastomerowe z betonu klasy min. C35/45 o podwyższonej odporności chemicznej i o średnicy wewnętrznej minimum 2000mm. W zbiorniku krata koszowa o prześwicie 40mm z wyciągnikiem elektrycznym i dwie pompy kanalizacyjne o przełocie minimum 76mm. Wydajność pomp po każda równa maksymalnemu godzinowej wydajności oczyszczalni. Wysokość pompowania wynikającą z układu wysokościowego i hydraulicznego. Pompy pracujące naprzemiennie. Na płycie pompowni żurawik do wyciągania pomp. Krata i orurowanie stalowe nierdzewne. Na pionach tłocznych zawory zwrotne kulowe i zasuwy kołnierzowe. W zbiorniku drabina i pomost technologiczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Pomiar napełnienia sondą hydrostatyczną, zabezpieczenie przed suchobiegiem i sygnalizacja stanu awaryjnego – pływakowe sondy poziomu.

### **3. Stacja zlewca**

Obiekt kontenerowy na fundamencie betonowym. Wykonanie materiałowe kontenera stacji – stal kwasoodporna – kontener izolowany i ogrzewany zapewniający pracę w warunkach zimowych. Wyposażenie instalacyjne technologiczne - instalacja zlewca z pomiarem przepływu, pH i przewodności. Spust ścieków automatyczny po podłączeniu do szybkozłącza samochodu asenizacyjnego. Wyposażenie dodatkowe – łapacz kamieni.

Stacja wyposażona w komputer przemysłowy z systemem, panelem sterowania z ekranem dotykowym oraz klawiaturą przemysłową i drukarką.

Zrzut ścieków odbywał się będzie od dostawców zarejestrowanych w systemie poprzez kartę zbliżeniową. Stacja zapewniać będzie identyfikację dostawców. W ramach stacji należy dostarczyć oprogramowanie wspomagające obsługę stacji w zakresie przetwarzania danych, a także umożliwiające konfigurację systemu, raportowania oraz fakturowania dostawców.

### **4. Stacja sitopiaskownika**

Sitopiaskownik w wykonaniu atmosferycznym o wydajności co najmniej godzinowej maksymalnej pompy. W konstrukcji stalowej nierdzewnej z obejściem awaryjnym technologicznym.

Sito o prześwicie 3mm bębnowe lub spiralne. Sitopiaskownik umieszczony pod wiatą osłoniętą z 3-ch stron.

### **5. Zbiornik retencyjny z pompownią II-go stopnia**

Zbiornik zagłębiony w gruncie zblokowany o pojemności około 150m<sup>3</sup>. Realizacja zbiornika z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stalą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej.

Do zbiornika ścieki dopływać będą grawitacyjnie po sito-piaskowniku.

Zbiornik wyposażony w jedno mieszadło zanurzalne i dwie pompy pracujące w układzie 1 pompa pracująca i jedna rezerwowa. Mieszadła i pompy wyposażone zostaną w żurawiki do ich wyciągania.

Pomiar napełnienia w zbiorniku retencyjnym mierzony będzie sondą hydrostatyczną, a poziomy suchobiegu pomp i mieszadła, oraz przepelnienia dodatkowo czujnikami pływakowymi.

Ściany zbiorników ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

## **6. Reaktory osadu czynnego**

Reaktory osadu czynnego będą to dwa zbiorniki żelbetowe, częściowo zagłębione w gruncie. Realizacja zbiorników z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stałą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej. Wykończenie ścian zbiorników nad poziomem terenu wyprawami ochronnymi do betonu.

Technologicznie będą to dwie niezależne jednostki reaktorów z osadem czynnym do nitrifikacji i denitrifikacji (wiek osadu nie mniej niż 15ddni). Każdy ciąg reaktora będzie posiadał wydzieloną: komorę beztlenową, komorę niedotlenioną, komorę dwufunkcyjną (niedotleniono/tlenową) i komorę tlenową.

Wyposażenie komór:

- beztlenowa: mieszadło zanurzalne z żurawikiem
- niedotleniona – mieszadła zanurzalne z żurawikiem, sonda tlenowa dla kontroli stężenia tlenu, ograniczająca wielkość recyrkulacji w sytuacji wzrostu stężenia tlenu
- dwufunkcyjna – mieszadła zanurzalne z żurawikiem, ruszt natleniający (dyfuzory rurowe lub płytowe) z odcięciem przepustnicą z napędem elektromechanicznym na głównym przewodzie zasilającym tę komorę w sprężone powietrze
- tlenowa - układ napowietrzania drobnopęcherzykowego - ruszt natleniający (dyfuzory rurowe lub płytowe, orurowanie, armatura; pompy recyrkulacji wewnętrznej, 2 jednostki (1 pracująca i 1 rezerwowa) o wydajności każdej 250%Qdśr; w zakresie automatyki urządzeń kontrolno-pomiarowych - pomiary: sonda tlenowa z wyjściem sygnału temperatury, gęstościomierz do pomiaru stężenia osadu czynnego, przepływomierz na rurociągu osadu recyrkulowanego

## **7. Osadniki wtórne**

Zbiorniki w konstrukcji żelbetowej, prostokątne, pionowe częściowo zagłębione w terenie - 2 jednostki. W części środkowej osadników lej osadowy. Wyposażenie osadnika w rurę centralną, układ koryt odpływowych ścieków oczyszczonych, części pływających i pomp recyrkulacji zewnętrznej.

Realizacja osadnika z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stałą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, rury centralne, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej.

Ściany zbiorników ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

## **8. Stacja PIX**



Zbiornik dwupłaszczowy, pionowy o pojemności czynnej 4m<sup>3</sup> postawiony na fundamencie żelbetowym. Wyposażeniem stacji będzie układ dozujący, dwupompowy (1 pompa pracująca + 1 rezerwowa). Pompki oraz zawory odcinające, przelewowe i pomoc ssąca będą zainstalowane w szafce obok zbiornika na jego fundamencie. Przy zbiorniku znajdowała się będzie także szafka załadunkowa do napełniania zbiornika dostawą substancji. Zbiornik wyposażony we wskaźnik poziomu napełnienia, czujnik poziomu minimalnego wyłączający pompki i czujnik wycieku w przestrzeni międzypłaszczowej.

#### **9. Studnia kontrolno-pomiarowa**

Zbiornik betonowy, prefabrykowany łączony na uszczelki elastomerowe z betonu C35/45 o średnicy wewnętrznej minimum 2500mm. W zbiorniku instalacja przepływomierza zwężkowego lub elektromagnetycznego. W studni zabudowany mętnościomierz.

#### **10. Komora stabilizacji**

Będą to dwie komory, częściowo zagłębione w gruncie. Realizacja zbiorników z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stalą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali nierdzewnej. Ściany zbiornika komory stabilizacji ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

Do zbiornika osad nadmierny dopływać będzie pompowo z pompowni osadu nadmiernego usytuowanych w osadnikach wtórnych. Komory te posiadać będą również funkcję zagęszczania osadu. W komorze stabilizacji należy zapewnić czas zatrzymania osadu co najmniej 15 dób.

Każda komora wyposażona będzie w:

- instalację technologiczną napowietrzającą tj. dyfuzory płytowe lub rurowe, orurowanie i armaturę
- instalację doprowadzenia i odprowadzania osadu
- instalację spustu wód nadosadowych
- pompę osadu podającą osad do zbiornika osadu przed prasą

W zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej każda komora stabilizacji wyposażona zostanie w:

- sondę hydrostatyczną do pomiaru napełnienia
- sondę gęstości do pomiaru stężenia osadu stabilizowanego
- sondę tlenową do sterowania intensywnością napowietrzania, sonda tlenowa z wyjściem sygnału odpowiadającego mierzonej temperaturze.

#### **11. Zbiornik osadu**

Będzie to jedna komora, częściowo zagłębiona w gruncie. Realizacja zbiornika z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30. Zbrojenie stalą zbrojeniową posiadającą znak jakości EPSTAL. Elementy konstrukcyjne stalowe, pomosty, barierki, koryta przelewowe - ze stali

nierdzewnej. Ściany zbiornika komory stabilizacji ponad terenem zabezpieczone zostaną powłokami ochronnymi do betonu.

Do zbiornika osadu - osad podawany będzie z komór stabilizacji pompowo.

Komora ta posiadać będzie funkcję zagęszczania osadu oraz jego uśredniania przed odwadnianiem. Objętość zbiornika osadu powinna zapewniać czas pracy instalacji prasy przez co najmniej 6 godzin.

Zbiornik osadu wyposażony będzie w:

- mieszadło zanurzalne z żurawikiem
- instalację spustu wód nadosadowych
- sondę hydrostatyczną do pomiaru napełnienia

## **12. Wylot ścieków oczyszczonych**

Obiekt projektowany w skarpie koryta odbiornika ścieków na warunkach administratora

## **13. Zasilanie oczyszczalni w energię elektryczną i wodę. Sieci międzyobiektywne**

Linie zasilającą, pomiar rozliczeniowy energii oraz linię kablową w/z zasilania oczyszczalni należy zaprojektować i wykonać według uzyskanych przez Wykonawcę warunków przyłączenia TAURON S.A.

Do oczyszczalni należy doprowadzić sieć wodociągową o średnicy 110mm z jej zakończeniem hydrantem pożarowym.

Ponadto pomiędzy obiektami projektowanymi do wykonania będą sieci:

- kanalizacji ścieków surowych i oczyszczonych o średnicach od 160 do 315mm, materiał PVC, studnie betonowe
- kanalizacji wód deszczowych z dróg i dachów obiektów z wykonaniem przed odprowadzeniem wód opadowych osadnika z separatorem
- wodociągowe z PE o średnicach od 32 do 63mm.

## **14. Ukształtowanie terenu i układ komunikacyjny. Ogrodzenie**

Obiekty należy lokalizować w niewielkich nasypach budowlanych. Do działki oczyszczalni należy wykonać drogę dojazdową o szerokości 3,5m z co najmniej jedną mijanką o długości 25m.

W obrębie działki oczyszczalni układ komunikacyjny należy budować dostosowując go do potrzeb wynikających z technologii oczyszczalni. Stację ścieków dowożonych zlokalizować w sposób zapewniający możliwość opróżnienia samochodu bez wjazdu na teren oczyszczalni, z budową przy stacji placu manewrowego umożliwiającego manewr nawracania dla samochodów asenizacyjnych. Przy budynku oczyszczalni przewidzieć należy parking dla 2-ch samochodów.

Technologię nawierzchni i budowy dróg należy przyjąć następująco:

- droga dojazdowa – nawierzchnia asfaltobetonowa na podbudowie dwuwarstwowej z tłucznia

- nawierzchnia dróg manewrowych wewnątrz oczyszczalni kostka brukowa na podbudowie dwuwarstwowej z tłucznia

- nawierzchnia stanowiska zlewczego – betonowa z betonu o klasie min C30/37.

Do przyjęcia konstrukcji nawierzchni należy założyć ruch na terenie oczyszczalni ciężkich pojazdów z uwzględnieniem warunku mrozoodporności.

Oczyszczalnie należy ogrodzić. Wysokość ogrodzenia 1,8m, podmurówka prefabrykowana. Brama wjazdowa szerokość 5m, z napędem. Przy bramie furtka o szerokości 1m.

System ogrodzeniowy składał się będzie z:

- paneli z ciężkiej zgrzewanej siatki o prostokątnych oczkach i poziomym profilowaniu, panele wykonane z ocynkowanych drutów i malowane metodą proszkową powłoką poliestrową

- słupków o przekroju prostokątnym ze specjalnym mocowaniem do paneli. Słupki ocynkowane wewnątrz i na zewnątrz i malowane metodą proszkową powłoką poliestrową.

## **15. Budowa instalacji elektroenergetycznych i AKPiA w tym wykonanie wizualizacji**

### Informacje ogólne

W wyniku projektowanej budowy oczyszczalni należy wykonać system elektroenergetyczny oczyszczalni pozwalający na zasilenie wszystkich urządzeń projektowanych.

Rozdzielnie należy zabudować w nowo projektowanych obiektach w miejscu do tego przeznaczonym.

Zakłada się rezerwację zasilania urządzeń i instalacji z agregatu prądotwórczego z automatycznym rozruchem i układem samoczynnego załączania rezerwy SZR.

### System automatyki i AKPiA

System automatyki musi realizować zadania z zakresu pracy oczyszczalni oraz odbioru, wykorzystania i transmisji sygnału do miejsca wskazanego przez Zamawiającego.

Główne wymagania stawiane przed oczyszczalnią w okresie docelowym, dotyczące osiągnięcia efektów oczyszczania ścieków i niskiego zużycia energii, wymagają zastosowania niezawodnego systemu AKPiA obejmującego kontrolę i sterowanie przebiegiem ważniejszych procesów jednostkowych.

Przyjęty program ma zawierać wszystkie powszechnie używane elementy, tj. obsługę alarmów, wykresy przebiegów czasowych pomiarów, system raportów, system obsługi serwisowej urządzeń, a program ma działać płynnie i na bieżąco uaktualniać swoje dane z obiektu.

Dla wizualizacji przewidzieć zestaw komputerowy - Komputer PC wyposażony, kompletny, grafika dwumonitorowa, system operacyjny Windows, Oprogramowanie wizualizacyjne dla przemysłu SCADA, Monitory kolorowe LCD min. 21" z podświetlaniem LED, zasilacz awaryjny UPS 700VA 230V, drukarka A4 kolor.

### Instalacja siły i sterowania.

Instalację siły i sterowania wykonać kablami miedzianymi ułożonymi w ziemi, na drabinkach kablowych, korytkach, rurkach instalacyjnych lub uchwytach odstępowych (korytka, uchwyty – stalowe nierdzewne). Instalację siły i sterowania związaną z przemiennikami częstotliwości należy wykonać kablami i przewodami ekranowanymi.

#### Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych, oświetlenie terenu.

W budynkach oczyszczalni zaprojektować i wykonać instalację oświetleniową i gniazd wtykowych jako pod lub natynkową, przewodami miedzianymi YDY w izolacji 450/750V. Przewody miedziane YDYx2,5 dla gniazd wtykowych, YDYx1,5 dla obwodów oświetlenia. Obwody oświetleniowe i gniazd zasilать z tablic zabudowanych w pomieszczeniach.

Oświetlenie terenu oczyszczalni wykonać na słupach wysokości 7m, posadowionych na typowych fundamentach. Oprawy oświetleniowe z lampami ledowymi. Sterowanie oświetleniem wykonać automatycznie czujnikiem przekątnika zmierzchowego zabudowanego w tablicy rozdzielczej budynku techniczno-socjalnego z możliwością ręcznego załączania oświetlenia łącznikiem w tablicy.

#### Ochrona odgromowa i przepięciowa.

Instalację ochrony odgromowej dla budynku przyjąć w postaci sieci zwodów poziomych niskich, lub w uzgodnieniu z Użytkownikiem wykorzystując pokrycie blaszane dachów jako zwody poziome. Uziomy wykonać jako fundamentowe sztuczne. Przewody odprowadzające fi 8mm należy połączyć z uziemem poprzez zaciski kontrolne. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z normą wieloarkusową PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Dla całości oczyszczalni zaprojektować i wykonać ochronę przeciwprzepięciową instalując w poszczególnych rozdzielniach i szafach automatyki oczyszczalni ograniczniki przepięć w sieci zasilającej, sterowniczej, sygnalizacyjnej i informatycznej.

#### Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych oczyszczalni ścieków w oparciu o normę PN-HD 60364-4-41 zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (SWZ). Wprowadzić rozdział przewodu ochronno–neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE w rozdzielni głównej RG. Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielni muszą być wyposażone w przewód ochronny PE. Dla obwodów gniazd oraz obwodów, z których mogą być zasilone odbiorniki ruchome zastosować wyłączniki różnicowo – prądowe. Jako środek ochrony uzupełniającej należy wykonać połączenia wyrównawcze realizowane przez uziemione szyny wyrównawcze obiektowe, do których winny być przyłączone szyny PE rozdzielnic oraz wszystkie części przewodzące obce mogące się dostać pod napięcie, w tym stalowe rurociągi wchodzące do budynku i konstrukcje (barierki, schody metalowe). Stalowe pomosty, konstrukcje i rurociągi połączyć z uziemem komór (zbiorników).

#### Instalacje sygnalizacji włamania

Dla sygnalizacji próby włamania do obiektów należy przyjąć montaż centralki sygnalizacji włamania oraz systemu czujek. Zasilanie centralki napięciem 230V AC należy wykonać z wydzielonego obwodu, montaż centralki na ścianie w ustalonym z Użytkownikiem pomieszczeniu budynku oczyszczalni. Centralkę należy wyposażyć w manipulator z wyświetlaczem LCD zamontowany w kasecie zewnętrznej. Dla sygnalizacji miejscowej przyjąć montaż sygnalizatora akustycznego oraz dodatkowo sygnalizatora optyczno-akustycznego montowanego na ścianie zewnętrznej budynku (wysokość montażu co najmniej 3m).

Sygnalizację zdalną przewidziano przez wykorzystanie wyjścia stykowego (przełącznikowego) podłączonego do wejścia sterownika PLC szafy automatyki oczyszczalni (przekaz zdalny poprzez monitoring) oraz poprzez zabudowany w centralce komunikator sms na wybrane nr telefoniczne GSM. Centralka powinna być przystosowana do możliwości wysyłania danych do stacji monitorującej wskazanej przez Użytkownika firmy ochroniarskiej. We wszystkich drzwiach, bramach wejściowych i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak). Usytuowanie czujek należy ustalić zgodnie z obowiązującymi dla instalacji alarmowych zasadami. Doprowadzenie oprzewodowania do czujek, sygnalizatorów i manipulatora w rurkach karbowanych PCV p/t z zachowaniem wymaganej odległości od pozostałych instalacji.

#### Instalacje monitoringu wizyjnego

Z uwagi na częściowo bezobsługową pracę obiektu oczyszczalni, dla rejestracji ruchu pojazdów i osób przewidzieć montaż systemu 4-ch kamer CCTV z rejestratorem obrazu. Przyjąć montaż rejestratora wyposażonego w autonomiczny dysk twardy, oraz funkcje dla umożliwienia rejestracji obrazu z kamer z uwzględnieniem detekcji ruchu, podziału ekranu, odczyt danych pod systemem Windows, serwer internetowy, oprogramowanie narzędziowe i łącze USB oraz Ethernet. Dla obserwacji miejscowej sygnału z kamer zaleca się wykorzystanie łącza Ethernet i wykorzystanie komputera stanowiska operatora oczyszczalni. Zasilanie kamer napięciem 12V DC z zasilacza z podtrzymaniem akumulatorowym. Kamery w wykonaniu kompaktowym odpornym na warunki atmosferyczne, kolorowe wysokiej rozdzielczości i czułości min. 0,08lx, wyposażone w reflektory podczerwieni dla podświetlania nocnego. Doprowadzenie oprzewodowania do kamer w rurkach karbowanych PCV p/t z zachowaniem wymaganej odległości od pozostałych instalacji. Rozmieszczenie kamer zaleca się przeprowadzić na budowie w konsultacji z Użytkownikiem.

### **16. Wyposażenie eksploatacyjne**

Oczyszczalnię wyposażyć w niezbędny sprzęt i instrukcje wymienione w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

## **2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJACEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **2.1. Wskaźniki ekonomiczne**

Zamawiający zakłada, że ceny materiałów, sprzętu robocizny nie będą wyższe niż średnie ceny określone za dany kwartał w opracowaniach SEKOCENBUD.

### **2.2. Wymagania dotyczące projektowania**

Wykonawca własnym kosztem i staraniem wykona Dokumentację Projektową, która posłuży do wykonania robót budowlanych, dla których wymagane jest uzyskanie prawomocnego pozwolenia na budowę/rozbiórkę. W ramach opracowania Dokumentacji Projektowej Wykonawca opracuje niezbędne materiały wyjściowe, uzyska wszystkie wymagane zgodnie z Prawem Polskim uzgodnienia, opinie, decyzje administracyjne, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do zakończenia całego zakresu robót. Ponadto dla projektowanej budowy oczyszczalni ścieków w Dziewinie Wykonawca uzyska wszystkie wymagane prawem polskim pozwolenia dla funkcjonowania oczyszczalni ścieków np. prawomocne pozwolenie wodno prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika

Wykonawca będzie również zobowiązany do wykonania innych opracowań wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury kolidującej z projektowanymi sieciami kanalizacji sanitarnej.

Wykonawca pozyska ponadto na rzecz Zamawiającego pisemne oświadczenia poszczególnych właścicieli posesji, przez które przebiegają sieci kanalizacji sanitarnej o wyrażeniu zgody na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane.

#### **2.2.1. Dokumentacja geodezyjna oraz prace pomiarowe**

Wykonawca w ramach prowadzonych prac projektowych wykona bądź pozyska mapy ewidencyjne wraz z wypisami z rejestru gruntów oraz aktualne mapy sytuacyjno – wysokościowe do celów projektowych obejmujące tereny i działki objęte zakresem robót przewidzianych w Zamówieniu.

Wykonawca we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe związane ze szczegółową inwentaryzacją wykonywanych obiektów.

#### **2.2.2. Dokumentacja geologiczno – inżynierska**

W części PFU – 1 Część opisowa – Uwarunkowania, zostały zawarte informacje dotyczące charakterystyki geologicznej terenu, na którym realizowana będzie inwestycja. Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany będzie do wykonania szczegółowej dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, uwzględniającej warunki hydrogeologiczne dla docelowego przebiegu sieci kanalizacji sanitarnej.

Dokumentacja powinna uwzględniać wymogi następujących przepisów:

- Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. 2011 r. Nr 163 poz. 981 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

### **2.2.3. Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu, obiektów i ich wyposażenia przekazanego przed rozpoczęciem robót budowlanych. Dokumentacja fotograficzna podlegać będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego przed rozpoczęciem robót.

Zdjęcia powinny być wykonane w sposób, który jednoznacznie określi lokalizację fotografowanego terenu, obiektów, instalacji i urządzeń poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych oraz opis zdjęć. Przedmiotowa dokumentacja fotograficzna powinna zostać przekazana Zamawiającemu na nośniku CD.

Po zakończeniu robót Wykonawca przygotowuje analogiczne fotografie terenu objętego inwestycją i przekazuje je wraz z protokołami odbioru wykonanych robót (przywrócenie terenu do stanu pierwotnego).

### **2.2.4. Prace i analizy przedprojektowe**

Wykonawca w każdym przypadku, kiedy mogłoby to być potrzebne ze względu na dążenie do realizacji Zamówienia przygotowuje warianty rozwiązań projektowych (w tym również wariantów materiałowych) z przedstawieniem wszystkich zalet i wad poszczególnych rozwiązań. Podczas wykonania analiz przedprojektowych i szkiców koncepcji projektowych Wykonawca będzie zdecydowanie dążył do uzyskania przez Zamawiającego najlepszych efektów w konsekwencji realizacji robót (minimalizacja kosztów eksploatacyjnych oraz nakładów pracy związanej z eksploatacją zaprojektowanych robót).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu warianty rozwiązań projektowych, analizując następujące aspekty:

- efektywności ekonomicznej,
- techniczny,
- technologiczny,
- trwałości przyjętych rozwiązań.

Wszystkie rozwiązania projektowe przedstawione przez Wykonawcę muszą być zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi. Jeżeli dla analiz będzie niezbędne badanie kosztów lub cen, Wykonawca kierując się zasadą należytej staranności przygotowuje zestawienie danych

rynkowych dla oszacowania potrzebnych wartości. Zestawienie powinno zawierać również dostępne materiały lub usługi o najniższych cenach z podaniem ich wiodących parametrów. Staranność dotycząca formy opracowań dla potrzeb dokonania analiz projektowych i szkiców koncepcji projektowych musi być wystarczająca dla celów, jakim te opracowania służą.

### **2.2.5. Dokumentacja projektowa – Projekt budowlany (PB)**

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej opracuje dokumentację projektową składającą się w szczególności z:

- Projektu Budowlanego Robót z uzyskaniem Decyzji o pozwoleniu na budowę (PB),
- Projektów wykonawczych dla poszczególnych zadań inwestycji,
- Koncepcji drogowej (jeżeli będzie wymagana odrębnymi przepisami)
- Projektu organizacji ruchu zastępczego na czas budowy,
- Projektu odtworzenia nawierzchni,
- Projektów wynikających z uzyskanych uzgodnień i decyzji,
- Operatu wodnoprawnego oraz pozwolenie wodnoprawnego (jeżeli będzie wymagana odrębnymi przepisami)
- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanego przedsięwzięcia (jeżeli będzie wymagana odrębnymi przepisami),
- Przedmiaru robót i kosztorysu ślepego,
- Kosztorysu inwestorskiego,
- Specyfikacji Technicznej Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wykonawca opracuje Projekt Budowlany robót uzupełniony o wymogi dla projektu wykonawczego określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami) oraz zastosuje się do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 114, z późniejszymi zmianami).

Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z operatorem sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej Zamawiającym wszystkie parametry projektowanych elementów istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych i trwałości poszczególnych elementów. Wykonawca wykona i wniesie do PB wszystkie potrzebne obliczenia dla wykazania, że ww. parametry zostaną dochowane. PB powinien obejmować wszystkie branże i specjalności potrzebne do sprawnego wykonania zakresu rzeczowego Przedsięwzięcia i powinien składać się m.in. z niżej wymienionych projektów i opracowań branżowych:

- część technologiczna,



- część budowlano-konstrukcyjna,
- zagospodarowanie i urządzenie terenu (branża drogowa),
- dokumentacja geotechniczna i hydrogeologiczna (jeżeli będzie konieczne wykonanie dodatkowych badań geotechnicznych),
- projekty niezbędnych przekładek sieci lub linii energetycznych,
- opracowania, pozwolenia, uzgodnienia, decyzje i wytyczne dla potrzeb realizacji inwestycji,
- informacje dotyczące BIOZ.

Wyłączenie niektórych z wyżej wymienionych opracowań z zakresu prac Wykonawcy może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego.

Ponadto PB musi spełnić następujące wymagania:

- musi zawierać rozwiązania wszystkich potencjalnych problemów, których rozwiązanie jest możliwe na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zidentyfikować wszystkie problemy, których identyfikacja jest możliwa przy pełnej wnikliwości i staranności,
- musi zawierać uzasadnienie wyboru metody budowy rurociągu, wyboru materiału oraz niezbędne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe,
- musi być dostarczony na rysunkach spełniających wymagania odpowiednich przepisów dla projektów budowlanych,
- musi być dostarczony Zamawiającemu w ilości i formie opisanych poniżej.

### **2.2.6. Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych**

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie decyzje, uzgodnienia, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do rozpoczęcia, zakończenia i użytkowania robót przez Zamawiającego (np. operaty, pozwolenia, itp.). Opłaty związane z uzyskaniem wszelkich uzgodnień, opinii i decyzji ponosi Wykonawca. Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty sporządzania dokumentacji wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury i obiektów. Wykonawca uzyska również zgody właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych.

W przypadku gdy wymagane jest wniesienie rocznej opłaty za zajęcie terenu, koszty te leżą po stronie Zamawiającego.

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

W szczególności do obowiązków Wykonawcy będzie należało:

- uzyskanie (i przekazanie Zamawiającemu) z Referatu Infrastruktury i Ochrony Środowiska Urzędu Gminy Drwinia warunków prowadzenia robót w pasach zieleni i w pobliżu drzew (jeśli wymagane) oraz jeśli zaistnieje konieczność - decyzji zezwalającej na wycinkę lub przesadzenie drzew.
- Wykonawca wystąpi o wydanie Decyzji o pozwoleniu/pozwoleń na budowę w imieniu Zamawiającego. Opłaty administracyjne związane z uzyskaniem pozwoleń ponosi Wykonawca. Opłaty te należy uwzględnić w cenie kontraktowej.
- uzyskanie warunków odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników w drogach powiatowych i gminnych
- uzyskanie warunków tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót w drogach powiatowych i gminnych,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień dokumentacji projektowej oraz poniesienie wszystkich kosztów związanych z uzyskaniem tych uzgodnień,
- uzyskanie uzgodnień w miejscach skrzyżowań projektowanej infrastruktury wodociągowej i kanalizacji sanitarnej z operatorami pozostałych mediów jak również z zarządcami dróg w przypadku ich przekroczenia,
- uzyskanie zgód właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych,
- przygotowanie projektu odwonienia terenu na czas prowadzenia robót;
- przygotowanie projektu umocnienia ścian wykopów;
- uzyskanie uzgodnienia Projektu Budowlanego u Zamawiającego. Uzgodnienie dokumentacji będzie dotyczyć;
  - zgodności projektu z wydanymi warunkami technicznymi,
  - zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej,
  - zgodności zawartych w nim rozwiązań projektowych z wymaganiami Zamawiającego

Wykonawca będzie w pierwszej kolejności podejmował działania na rzecz uzyskania ww. pozwoleń, uzgodnień i decyzji, których uzyskanie może być limitujące dla uzyskania wszystkich decyzji administracyjnych niezbędnych do wykonania robót.

### **2.2.7. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu robót, przed wystawieniem protokołu końcowego odbioru robót, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy potwierdzonymi przez projektanta sporządzającego projekt budowlany. Po zakończonych próbach ciśnieniowych, próbach szczelności i inspekcjach TV, Wykonawca przedstawi osiągnięte wyniki. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać również wyniki z przeprowadzonych prób rozruchowych

zarówno dla przepompowni przydomowych i sieciowych jak i dla oczyszczalni ścieków w Niedarach oraz Dziewinie.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca powinien sporządzić dokumentację geodezyjno – kartograficzną, zawierającą dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji geodezyjno – kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć operatorowi sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej do przeglądu przed rozpoczęciem odbiorów końcowych.

Jeżeli w trakcie odbiorów końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie robót Wykonawca dokona właściwej korekty dokumentacji powykonawczej tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Wykonawca przekaze powykonawczą dokumentację geodezyjno - kartograficzną instytucjom zewnętrznym zgodną z wymaganiami zawartymi w warunkach prowadzenia robót oraz do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka).

Dokumentacja powykonawcza powinna odpowiadać wymaganiom stawianym przez Zamawiającego i zawierać m.in.:

- Projekt powykonawczy potwierdzony przez kierownika budowy lub kopie rysunków Projektu Budowlanego z naniesionymi w sposób czytelny (kolorem czerwonym) wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, korekty niezbędnych obliczeń statyczno – wytrzymałościowych i wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie projektowania/ wykonawstwa, które dotyczą przyszłego użytkowania obiektów.
- Powykonawczą inwentaryzację geodezyjną wraz ze szkicami z adnotacją geodety, czy roboty zostały wykonane zgodnie lub niezgodnie z dokumentacją (inwentaryzacja ta musi posiadać potwierdzenie przyjęcia do zasobów ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej).
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem budowlanym, oddzielnie dla sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.
- Pozwolenie na budowę.

- Protokoły odbiorów częściowych.
- Protokół z próby szczelności sieci kanalizacji sanitarnej.
- Protokół z pozytywnymi wynikami monitoringu.
- Protokół ze zgrzewania rur PE.
- Protokół z badań pobranych próbek.
- Protokół z zagęszczenia gruntu (podsypki, zasypki).
- Protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych – jeśli Zarządca drogi taki wymóg postawił.
- Protokoły likwidacji sieci (w przypadku przebudowy) z opisanymi odcinkami, długością, materiałem, średnicą i sposobem likwidacji sieci.
- Dokumentacja fotograficzna w formie cyfrowej (zdjęcia wykonanych węzłów połączeniowych i istotnych robót zanikowych).
- Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty higieniczne.

### **2.2.8. Sprawowanie nadzoru autorskiego**

Wykonawca musi przyjąć, że został zobowiązany przez Zamawiającego do sprawowania nadzoru autorskiego dla tych zadań, dla których wykonywał prace projektowe. Czynności nadzoru autorskiego muszą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia projektowe w odpowiednich branżach.

W zakresie nadzoru autorskiego objętego niniejszym zamówieniem leży:

- a) wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem, uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.
- b) pełniący nadzór autorski w czasie realizacji robót budowlano montażowych jest zobowiązany do pobytów na terenie budowy w miarę potrzeb na wezwanie Zamawiającego lub Inżyniera Kontraktu.
- c) dokonywanie korekt dokumentacji projektowej, jeżeli okaże się, że nie spełnia wymagań zawartych w niniejszym PFU. Jeżeli w wyniku działania lub zaniechania Wykonawcy powstaną trudności w realizowaniu budowy to Wykonawca będzie zobowiązany do dokonania takich korekt w dokumentacji projektowej lub wykonania dokumentacji zamiennej, aby wyeliminować lub zminimalizować ewentualne straty lub opóźnienia z tym związane.

### **2.2.9. Forma projektu budowlanego (PB)**

Dokumentacja dla zadania: „**Sanitacja otuliny Puszczy Niepołomickiej na terenie gminy Drwinia**” powinna zostać sporządzona oddzielnie dla każdego zadania wymienionego w rozdziale 1.2 "Zakres i sposób realizacji przedmiotu zamówienia".

Poza dokumentacją do wymienionych zadań w rozdziale 1.2. Wykonawca wykona oddzielnie dla każdej z miejscowości projekt do zgłoszenia przyłączy kanalizacyjnych w zakresie przyłączy niekwalifikowalnych oraz dokona zgłoszenia z art. 29a Prawa budowlanego.

Kompletna dokumentacja każdego projektu oddzielnie ma być wykonana w wersji drukowanej (papierowej) w 5 egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej w 1 egzemplarzu (format wersji elektronicznej powinien być możliwy do odczytania w powszechnie dostępnych programach komputerowych).

Zestawienie zakresu prac projektowych dla wszystkich projektów ujętych w zadaniu: „**Sanitacja otuliny Puszczy Niepołomickiej na terenie gminy Drwinia**” w zależności od zakresu rzeczowego projektu winien obejmować:

**1. Wykonanie stosownych do warunków gruntowych dokumentacji geologiczno-inżynierskich:**

- opinii geotechnicznej
- dokumentacji badań podłoża,
- projektu geotechnicznego
- dokumentacji geologiczno-inżynierskiej – w razie takiej potrzeby.

**2. wykonanie projektu budowlanego oraz wykonawczego:**

- sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej: sieci i przyłączy odcinków kwalifikowalnych,
- obiektów sieciowych, węzłów spustowych, odpowietrzających,
- obiektów kubaturowych: pompowni, oczyszczalni, ujęcia wody, stacji uzdatniania wody wraz ze zbiornikami

**3. przeprowadzenie niezbędnych uzgodnień.**

**4. opracowanie operatów wodno – prawnych.**

**5. wykonanie dokumentacji do zgłoszenia robót przyłączy kanalizacyjnych odcinków niekwalifikowalnych**

**6. opracowanie przedmiaru robót, kosztorysu ślepego i inwestorskiego.**

**7. opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.**

**Uwaga:**

**Projekt budowlany przed złożeniem do pozwolenia na budowę i wykonawczy przed rozpoczęciem robót wymaga uzyskania akceptacji Zamawiającego w formie pisemnego uzgodnienia.**

## **2.3. Wymagania dla rozwiązań technicznych**

### **2.3.1. Wymagania materiałowe dla sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej**

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu umowy muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne z postanowieniami Kontraktu, w tym w szczególności PFU,
- zgodne z wymaganiami operatora sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej
- nowe i nieużywane, klasy I.

### **2.3.2. Wymagania w zakresie technologii budowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej**

Do wykonywania sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej należy wziąć pod uwagę metody bezwykopowe oraz prowadzenie robót w otwartym wykopie. Przy wyborze rodzaju metody należy wziąć pod uwagę:

- parametry techniczne poszczególnych metod: maksymalne długości jednorazowo wbudowywanych rurociągów, wartości maksymalne i minimalne ich średnice;
- charakterystykę gruntu, w którym rurociąg ma być wbudowany: czy grunt daje się zagęszczać, czy konieczne jest usuwanie urobku, stabilność gruntu;
- poziom wody gruntowej: czy dana metoda może być stosowana poniżej poziomu wody gruntowej, jeżeli tak, to jak głęboko poniżej lustra wody gruntowej;
- materiał wbudowywanego rurociągu: wybór zależy od siły przecisku, ewentualnie konieczne może być wcześniejsze wbudowanie rur osłonowych;
- pożądany stopień dokładności wbudowywania rurociągu: wartości odchyłeń trajektorii wbudowywanego rurociągu od planowanej zależą od systemu sterowania i kontroli procesu;
- minimalna miąższość gruntu nad wierzchołkiem wbudowywanego rurociągu: zależy od średnicy wykonywanego otworu, występowania sił dynamicznych podczas wbudowywania, sposobu usuwania urobku (zastosowanie płuczki na ogół powoduje naruszenie struktury gruntu);
- możliwość rozmieszczenia komór startowych i odbiorczych, w zależności od trasy przewodu, parametrów zastosowanego sprzętu i warunków gruntowych. Jako konstrukcje komór stosuje się żelbetowe studnie zapuszczane, ścianki berlińskie lub grodzice stalowe.

Przykładowe metody bezwykopowe:

- Przewiert sterowany (Guided Boring) oraz wiercenie kierunkowe (Directional Drilling);

- Przekisk hydrauliczny (Pipe Jacking);
- Mikrotuneling.

**PFU – 2**

**WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**



## Spis treści

1.	Wymagania ogólne.....	58
1.1.	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	58
1.2.	Prace tymczasowe i towarzyszące .....	60
1.3.	Podstawowe wymagania dotyczące prowadzenia prac .....	61
1.4.	Dokumentacja budowy .....	62
1.5.	Informacje o sposobie prowadzenia budowy .....	63
1.6.	Informacje o ubezpieczeniu budowy.....	66
1.7.	Właściwości wyrobów budowlanych .....	67
1.7.1.	Wymagania formalne .....	67
1.7.2.	Źródła szukania materiałów .....	68
1.7.3.	Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	68
1.7.4.	Inspekcja wytwórni materiałów .....	68
1.7.5.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	68
1.7.6.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	69
1.8.	Sprzęt i maszyny budowlane .....	69
1.9.	Wymagania dotyczące środków transportu .....	69
1.10.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych wraz z projektowaniem.....	70
1.10.1.	Zgodność prac z obowiązującymi przepisami .....	70
1.10.2.	Ogólne zasady podczas wykonywania prac .....	70
1.10.3.	Harmonogram robót .....	71
1.11.	Program Zapewnienia Jakości (PZJ).....	71
1.12.	Badania, pomiary, inspekcje telewizyjne .....	72
1.13.	Rękojmie i instrukcje fabryczne .....	73
1.14.	Dokumentacja budowy .....	73
1.15.	Odbiory robót, rodzaje odbiorów .....	73
1.15.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	74
1.15.2.	Odbiór częściowy .....	74
1.15.3.	Odbiór końcowy .....	74
1.15.4.	Odbiór ostateczny.....	75
1.16.	Rozliczenie robót, podstawa płatności.....	76
1.17.	Przepisy i normy stosowane przy realizacji umowy .....	76
3.	Roboty ziemne i przygotowawcze .....	81
4.	Roboty betonowe i żelbetowe .....	93
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	94
4.3.	Kontrola, pomiary, badania .....	104
5.	Naprawy i zabezpieczenia betonu .....	107
6.	Montaż konstrukcji żelbetowych .....	109
7.	Montaż konstrukcji stalowych .....	114
8.	Montaż konstrukcji drewnianych .....	121
9.	Roboty izolacyjne .....	126
10.	Kanalizacja sanitarna - roboty montażowe .....	130
11.	Wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPiA.....	136
12.	Wykonanie instalacji teletechnicznych.....	143
13.	Roboty drogowe .....	151
15.	Rekultywacja terenu i zieleni .....	184

## **1. Wymagania ogólne**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z niniejszym Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w umowie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z umową oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu i do usunięcia wszelkich wad. Wykonawca dostarczy na teren budowy materiały, urządzenia i dokumenty wyspecyfikowane w umowie oraz niezbędny personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do prawidłowego wykonania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na terenie budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty wykonawcy, roboty tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej urządzeń i materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z umową. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem Kontraktu jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno - technologiczne przy projektowaniu i wykonaniu robót objętych umową.

### **1.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą wykonania i odbioru robót w ramach inwestycji „Sanitacja otuliny Puszczy Niepołomickiej na terenie gminy Drwinia”. Zakres prac do wykonania dla poszczególnych kontraktów opisanych w części opisowej w szczególności obejmuje:

- pozyskanie i weryfikację wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia;
- ubezpieczenie budowy i projektowania;
- sporządzenie harmonogramu całości robót, w podziale na prace projektowe, prace wykonawcze (roboty budowlane) oraz prace rozruchowe;
- sporządzenie projektu kanalizacji sanitarnej w formie graficznej na mapie w skali 1:500 (rozrysowanie tras), a następnie przedłożenie jej do akceptacji przez Zamawiającego;
- sporządzenie wniosku i uzyskanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (wg potrzeb);
- wykonanie badań geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (wg potrzeb);

- wykonanie pomiarów geodezyjnych i map do celów projektowych (w zakresie niezbędnym do sporządzenia projektu budowlanego);
- uzyskanie wyrysów i wypisów z rejestru gruntów (wg potrzeb);
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego warunków zasilania dla projektowanych, docelowych obiektów;
- uzyskanie zgody na usunięcie drzew i uiszczenie naliczonych opłat za ich usunięcie, lub wykonanie nowych nasadzeń i pielęgnacji, odbiór nasadzeń przez organ wydający decyzję, a także usunięcie drzew (łącznie z korzeniami) i odpóz wraz z opłatą za składowanie;
- uzyskanie zgody na zajęcie terenu do celów budowlanych od wszystkich właścicieli działek, przez które przebiegać będą sieci kanalizacji sanitarnej przed ostatecznym zatwierdzeniem tras kanalizacji (w celu uniknięcia ewentualnych zmian narzuconych przez właścicieli działek, powodujących w przyszłości uzyskanie zamiennego pozwolenia na budowę);
- sporządzenie projektu budowlanego (w oparciu o PFU i uwagi Zamawiającego) i uzyskanie dla niego wszystkich wynikających z odrębnych przepisów: opinii, zgód, uzgodnień, decyzji i pozwoleń wraz z „Decyzją pozwolenia na budowę”;
- sporządzenie projektów wykonawczych;
- zapewnienie nadzoru autorskiego w całym okresie realizacji robót;
- sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- zorganizowanie, utrzymanie oraz likwidację zaplecza Wykonawcy, sali narad, placów składowych itp.;
- realizację dostaw urządzeń, łącznie z transportem na teren budowy;
- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie powyższych projektów, w tym m.in. odwodnienie wykopów i wymianę gruntu, jeśli będzie konieczna;
- uiszczenie opłat za uzgodnienia, nadzory operatorów pozostałego uzbrojenia terenu, konserwatora zabytków itp. z wyjątkiem opłat przyłączeniowych do sieci energetycznej, która obciąża Zamawiającego;
- prowadzenie pełnej obsługi geodezyjnej w czasie robót, w tym sporządzenie operatów, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, sporządzenie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i przekazanie jej do właściwego ośrodka celem uzyskania klauzuli;
- wywóz, zagospodarowanie lub utylizację odpadów powstałych w związku z prowadzonymi robotami zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym nadmiaru ziemi, asfaltu z rozbiórki nawierzchni, demontowanych instalacji itp.;

- wykonanie instrukcji i oznakowań obiektów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 96, poz. 437);
- zorganizowanie i przeprowadzenie prób, badań i odbiorów;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej;
- sporządzenie instrukcji rozruchu, BHP, obsługi i konserwacji urządzeń;
- zorganizowanie i przeprowadzenie rozruchu urządzeń;
- uporządkowanie i odtworzenie terenu po zakończeniu budowy;
- przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem obiektów do użytkowania,
- uzyskanie pozwolenia na użytkowanie i przekazanie oczyszczalni ścieków, stacji uzdatniania wody, sieci kanalizacyjnej wraz z obiektami towarzyszącymi oraz magistrali wodociągowej (jako kompletnej, sprawnej instalacji wraz z wszelkimi dodatkowymi obiektami kubaturowymi, liniowymi i powierzchniowymi) do eksploatacji w rozumieniu Polskiego Prawa (wraz z uzyskanym pozwoleniem na użytkowanie obiektu, jeśli będzie wymagane);
- świadczenie usług gwarancyjnych tj. zapewnienie, w okresie gwarancji, pełnego i nieodpłatnego serwisu gwarancyjnego.

Zamówienie nie obejmuje uiszczenia opłaty przyłączeniowej za przyłączenie projektowanych obiektów do sieci energetycznej.

Jeżeli zajdzie konieczność przeprowadzenia działań niewymienionych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym, a niezbędnych dla prawidłowego przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych, to Wykonawca musi je uznać za włączone zarówno do zakresu Kontraktu jak i do Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej. Koszt wszystkich takich prac Wykonawca ujmie na własne ryzyko w cenie oferty.

## **1.2. Prace tymczasowe i towarzyszące**

Wszystkie prace towarzyszące oraz tymczasowe niezbędne dla wykonania przedmiotu zamówienia zostaną ujęte w kwocie kontraktowej. Prace te będą określone przez Wykonawcę na etapie prac projektowych. Wykonawca we własnym zakresie zapewni zaplecze budowy, place składowe i pomieszczenia magazynowe dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia, a także przyłącza energetyczne, telefoniczne, gazowe, doprowadzenie wody i odprowadzenie ścieków, ogrodzenia, oświetlenie i drogi tymczasowe dla potrzeb zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu. Zatwierdzona przez Wykonawcę kwota kontraktowa realizacji przedmiotu zamówienia będzie uwzględniać wszystkie koszty związane z przygotowaniem terenu budowy, a także ochroną i użytkowaniem zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu

budowy, w tym koszty zakupu energii, gazu, usług telefonicznych, koszty zakupu i transportu wody, koszty odprowadzania i oczyszczania ścieków, koszty wywozu odpadów.

### **1.3. Podstawowe wymagania dotyczące prowadzenia prac**

Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanego zamierzenia inwestycyjnego w sposób odpowiadający wymaganiom określonym w rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462 ) i uzyska dla niego wymagane odrębnymi przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia, w tym pozwolenie wodno prawne i pozwolenie na budowę. Przed złożeniem wniosku o wydanie pozwolenia na budowę Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego dla rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym. Zamawiający wymaga również sporządzenia i przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych i (opcjonalnie, jeśli wynikać to będzie z potrzeb sporządzonej dokumentacji) szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed skierowaniem ich do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno - użytkowego.

Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację techniczną w wersji papierowej w 5 egzemplarzach oraz w wersji cyfrowej (np. na nośniku CD-R umożliwiającym skopiowanie pliku) w 1 egzemplarzu dla każdej części zamówienia oddzielnie tj. wg podziału zamieszczonego w części 1 pkt. 1.2, z wyłączeniem zadań objętych tylko i wyłącznie budową.

Opisane powyżej prace zostaną wykonane w zakresie przedmiotu zamówienia i w ramach zatwierdzonej kwoty kontraktowej. Wykonawca jest zobowiązany ustawą Prawo budowlane oraz postanowieniami umowy do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno - budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
  - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
  - zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,

- usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,
  - możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
  - warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
  - ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,
  - odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
  - poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
  - warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją, WWiORB i poleceniami Zamawiającego (w szczególności Inżyniera Kontraktu).

Na wniosek Wykonawcy, w terminie do 7 dni od daty uprawomocnienia się decyzji o pozwoleniu na budowę, Zamawiający przekaze mu teren budowy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili przejęcia robót przez Zamawiającego. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.4. Dokumentacja budowy**

Wykonawca przygotowuje dokumenty wystarczająco dokładnie, aby zapewniły dostawcom i personelowi budowlanemu wystarczające wskazówki do realizacji inwestycji oraz aby opisały sposób eksploatacji ukończonych robót. Zamawiający będzie miał prawo dokonywać przeglądów dokumentów Wykonawcy i dokonywać inspekcji ich przygotowania. Każdy dokument Wykonawcy będzie, po uznaniu go za nadający się do użytku, przedłożony Zamawiającemu do weryfikacji i zatwierdzenia. Na dokumenty Wykonawcy składają się między innymi:

- projekt budowlany,
- projekty wykonawcze,
- operaty wodnoprawne,
- program zapewnienia jakości,
- wszelkie dodatkowe projekty, których konieczność wykonania wyniknie w trakcie wykonywania prac projektowych lub w trakcie robót (np. projekty zabezpieczenia czy przebudowy istniejącego uzbrojenia),
- raporty zawierające wyniki testów,
- dokumentacja odbiorowa,

- dokumentacja powykonawcza (łącznie z inwentaryzacją geodezyjną i pisemnymi oświadczeniami potwierdzającymi dotrzymanie wcześniejszych warunków i uzgodnień),
- instrukcje rozruchu oraz obsługi i konserwacji wraz z materiałami szkoleniowymi,

Na budowie powinny znajdować się następujące dokumenty budowy:

- **Dziennik Budowy** rozumiany jako dokument, który Wykonawca na podstawie upoważnienia Zamawiającego winien uzyskać w imieniu Zamawiającego przy rozpoczęciu robót budowlanych. Dziennik Budowy będzie prowadzony przez Wykonawcę (przez osoby do tego uprawnione) na terenie budowy oraz używany zgodnie z wymaganiami polskiego prawa.
- **Dokumenty laboratoryjne, deklaracje, certyfikaty, itp.** Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być również udostępniane na każde życzenie Zamawiającego.
- **Inne dokumenty budowy.** Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty: polecenie rozpoczęcia robót, protokoły przekazania terenu budowy, ewentualne umowy cywilno-prawne, świadectwa odbioru robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, w uporządkowany sposób i oznaczone według wskazań Zamawiającego powinny być przechowywane do momentu przekazania ich Zamawiającemu po zakończeniu robót. Dla dokumentów, które to umożliwiają Wykonawca powinien archiwizować je również na nośnikach elektronicznych. Zamawiający będzie miał pełne prawo dostępu do wszystkich dokumentów budowy. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

### 1.5. Informacje o sposobie prowadzenia budowy

Roboty wykonywane będą według szczegółowego Harmonogramu Realizacji Przedmiotu Zamówienia, który opracuje Wykonawca. Program będzie uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy (w szczególności etap projektowania oraz robót wykonawczych).

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z wykonaną przez niego dokumentacją projektową (a tym samym PFU) i dodatkowymi opracowaniami niezbędnymi do realizacji robót. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z opracowań wymienionych powyżej są obowiązujące dla Wykonawcy. W przypadku

wykrycia oczywistych omyłek w dokumentacji, Wykonawca wykona roboty w uzgodnieniu z Zamawiającym zgodnie z przepisami i sztuką budowlaną. Dane określone w dokumentacji projektowej i w Programie Funkcjonalno-Użytkowym będą uważane za wartości docelowe, od których odchylenia dopuszczalne są tylko w porozumieniu i za zgodą Zamawiającego. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub Programem Funkcjonalno-Użytkowym, a wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót (np. znaków geodezyjnych, miejsc budowy w trakcie jej trwania) i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wystawienia świadectwa przejęcia. Wykonawca będzie utrzymywać roboty w stanie zadowalającym do czasu wystawienia świadectwa przejęcia.

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 .r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. 2002 nr 108, poz.953 wraz z późniejszymi zmianami) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez zamieszczenie w dostępnym miejscu tablicy informacyjnej.

Wykonawca będzie zobowiązany zaprojektować i wykonać inwestycję w sposób zapewniający ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich. W szczególności uzyska zgody na wejście w teren, na którym projektowane będą roboty budowlane, od właścicieli nieruchomości. Wykonawca, przy projektowaniu i realizacji sieci kanalizacyjnych zapewni zachowanie minimalnych odległości od budynków, sieci uzbrojenia i innych budowli, zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustaleniami właściwych norm, a w przypadku kolizji lub nie zachowania minimalnych odległości od budynków, sieci lub innych budowli zaprojektuje i wykona – w uzgodnieniu z właściwymi operatorami – odpowiednią przebudowę lub zabezpieczenia. Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie istniejących budynków, a także właściwe oznakowanie i zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia nadziemnego i podziemnego przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych robót. W przypadku wystąpienia uszkodzenia Wykonawca będzie zobowiązany do natychmiastowego powiadomienia o uszkodzeniu Zamawiającego oraz właściwego operatora. Uszkodzenia będą usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ewentualne szkody powstałe z winy Wykonawcy w związku z prowadzonymi robotami. Wykonawca zabezpieczy i oznakuje strefy prowadzonych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wokół wykopów Wykonawca zapewni poręczę ochronne (o wysokości 1,1m, w odległości 1 m od wykopu), zaopatrzone w napis „Osobom nieupoważnionym wstęp wzbroniony”, a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze.



Wykonawca w czasie prowadzenia robót ma obowiązek znać i stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy Ponadto Wykonawca będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru. Wykonawca będzie prowadził roboty w sposób zapewniający w możliwie największym stopniu ochronę i zachowanie istniejącego drzewostanu. W szczególności Wykonawca będzie zobowiązany do ochrony i zachowania drzew stanowiących pomniki przyrody.

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

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo na terenie budowy i na zewnątrz terenu budowy poprzez utrzymywanie bezpiecznych warunków 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 niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Przy pracach budowlanych należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad BHP zawartych w przepisach i normach branżowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i montażowych na terenie prowadzonych prac budowlanych: właściwy rozładunek ciężkich materiałów, składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami BHP w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych, zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu (m. in. konieczne jest wyznaczenie stref ruchu poza strefą niebezpieczną wykopu oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie), zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych. Do sporządzenia planu BIOZ zobowiązany jest Kierownik budowy Przed przystąpieniem do rozruchu sporządzić instrukcje BHP i instrukcje stanowiskowe.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. 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.

Wykonawca robót zobowiązany jest zorganizować i zabezpieczyć teren budowy oraz zaplecze Wykonawcy. Zaplecze Wykonawcy składać się będzie z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych, warsztatów oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji robót objętych umową.

Jeśli to konieczne, Wykonawca ogrodzi terenu budowy. Natomiast bezwzględnie zabezpieczy (ogrodzi) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem BIOZ.

Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wykonawca powiadomi, zgodnie z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami zawartymi w dokumentach budowy, wszystkie organy i instytucje oraz właścicieli i dzierżawców terenu objętego budową. Z chwilą przejęcia terenu budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę. Wykonawca opíše udostępniony teren łącznie z dokumentacją fotograficzną, sposobem zabezpieczenia wykopów, istniejącej zieleni, urządzeń nadziemnych, wykonania dróg montażowych, a także opíše wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzania wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) w razie konieczności raport dendrologiczny inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje. Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością Zamawiającego bądź właściciela nieruchomości.

Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń i zatwierdzeniu ich i akceptacji przez Zamawiającego.

## **1.6. Informacje o ubezpieczeniu budowy**

Wykonawca będzie zobowiązany do ubezpieczenia budowy. Przedmiotem ubezpieczenia powinien być obiekt w trakcie budowy lub montażu wraz ze wszelkim mieniem znajdującym się na terenie budowy. Ubezpieczenie powinno obejmować: roboty kontraktowe, sprzęt i wyposażenie budowlane, zaplecze budowy, maszyny budowlane, materiały i narzędzia budowlane, uprzątnięcie pozostałości po szkodzi; odpowiedzialność cywilną związaną z prowadzeniem prac budowlano - montażowych z tytułu szkód osobowych i rzeczowych wyrządzonych na terenie budowy lub w jego sąsiedztwie w związku z prowadzeniem prac

budowlano - montażowych osobom trzecim; odpowiedzialność cywilną z tytułu szkód osobowych wyrządzonych personelowi Wykonawcy; ryzyko zawodowe, które obejmuje ryzyko zaniedbań zawodowych w projektowaniu robót.

Ubezpieczenie musi obejmować wszelkie szkody i straty materialne polegające na utracie, uszkodzeniu lub zniszczeniu mienia. Ubezpieczenie powinno obejmować wszystkie ryzyka, w szczególności: pożaru, uderzeń pioruna, eksplozji, katastrof budowlanych, powodzi, huraganu, gradu, osunięcia się ziemi, deszczu nawalnego itp.

## **1.7. Właściwości wyrobów budowlanych**

### **1.7.1. Wymagania formalne**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować:

- Wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- Wyroby budowlane:
  - oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano ceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - wyroby znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Dopuszczalne stężenia czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi określa Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03.1996 r. (M.P. 1996 nr 19 poz. 231). 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.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami i poleceniami Zamawiającego. W wyznaczonym w umowie czasie, przed wbudowaniem materiałów Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie oraz karty materiałowe do zatwierdzenia Zamawiającemu.

#### **1.7.2. Źródła szukania materiałów**

W terminie określonym w umowie, przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

#### **1.7.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Za uzyskanie zgody na pozyskiwanie materiałów odpowiada bezpośrednio Wykonawca. Odpowiednie dokumenty muszą być przedstawione Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca odpowiada również za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów. Dokumentacja zawierająca raport z badań terenowych i laboratoryjnych oraz metodę pozyskiwania materiałów wymaga zatwierdzenia Inżyniera Kontraktu. Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze. Z wyjątkiem uzyskania pisemnej zgody Inżyniera Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy, poza tymi, które zostały wyszczególnione w umowie.

#### **1.7.4. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera Kontraktu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości, przy czym wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

#### **1.7.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały, które nie spełnią postawionych wymagań zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu. Jeśli Inżynier Kontraktu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera Kontraktu. Każdy rodzaj robót, w którym użyte zostaną nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### **1.7.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości wyrobu oraz aby były one dostępne dla Inżyniera Kontraktu do kontroli. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę przy czym miejsca te będą uzgodnione z Inżynierem Kontraktu.

#### **1.8. Sprzęt i maszyny budowlane**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym w umowie. Sprzęt przeznaczony do wykonania robót ma zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca na wezwanie Inżyniera Kontraktu dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, nie zostaną dopuszczone do robót przez Inżyniera Kontraktu.

#### **1.9. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym w umowie. Podczas ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające

warunkom umowy oraz przepisom na polecenie Inżyniera Kontraktu będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca na bieżąco będzie usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **1.10. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych wraz z projektowaniem**

### **1.10.1. Zgodność prac z obowiązującymi przepisami**

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
  - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego.
- Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej.
- Ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską.
- Odpowiednie usytuowanie na działce.
- Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich.
- Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

### **1.10.2. Ogólne zasady podczas wykonywania prac**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z umową, Projektem Zapewnienia Jakości, Projektem Organizacji Robót oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu budowy i do wszelkich

dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem Kontraktu jako obszary robocze.

### **1.10.3. Harmonogram robót**

Wykonawca jest zobowiązany sporządzić harmonogram robót w podziale na prace projektowe oraz roboty budowlane i odbiory. Przy sporządzaniu harmonogramu powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- kolejność realizacji umowy z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji robót,
- czas potrzebny na uzyskanie pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót należy zapewnić dojazdy i wyjazdy z terenu budowy,
- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
- należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego. koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.

Wykonawca, na 7 dni przed rozpoczęciem prac, przedłoży Inżynierowi Kontraktu szczegółowy harmonogram, w podziale na tygodnie, w razie konieczności modyfikowany, zgodny z warunkami umowy oraz wymaganiami Zamawiającego.

Ponadto Wykonawca sporządzi harmonogram rzeczowo - finansowy i najpóźniej w dniu podpisania umowy przekaze go Zamawiającemu.

### **1.11. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie Inżynierowi Kontraktu do zatwierdzenia Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego. Wykonawca nie przystąpi do jakiegokolwiek części robót przed uzyskaniem zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu Programu Zapewnienia Jakości. Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

- Część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz sprzętu i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **1.12. Badania, pomiary, inspekcje telewizyjne**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WWiORB, można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany, aby tam gdzie jest to możliwe technicznie, wykonane sieci poddać inspekcji telewizyjnej po zasypaniu wykopów. Powstała w wyniku inspekcji dokumentacja będzie stanowić jeden z elementów odbioru robót. Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu raporty z przeprowadzonych inspekcji telewizyjnych sieci.

Kopie raportów z wynikami badań Wykonawca będzie niezwłocznie przekazywać Zamawiającemu, jednak nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na protokole przekazania wg wzoru zaaprobowanego przez Zamawiającego.



### **1.13. Rękojmie i instrukcje fabryczne**

Wykonawca udzieli rękojmi na wykonane roboty zgodnie z zapisami umowy. Roboty lub ich części przekazane Zamawiającemu do czasowego użytkowania w celu umożliwienia prowadzenia dalszych robót pozostają w gestii Wykonawcy do czasu ich przejęcia, chyba że Zamawiający postanowi inaczej. Wykonawca zachowa egzemplarze wszelkich instrukcji dostarczonych z elementami i wyposażeniem i wyda je Zamawiającemu w dniu przejęcia robót. Wykonawca zapewni organizację serwisu naprawczego zapewniającą przystąpienie do usuwania awarii w czasie nie dłuższym niż 24 godziny od momentu otrzymania zawiadomienia bez względu na dzień tygodnia.

### **1.14. Dokumentacja budowy**

Dokumentację budowy, stanowią w szczególności:

- Pozwolenie na budowę wraz z projektem budowlanym, projektem wykonawczym, Informacją BIOZ, przedmiarem robót.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty Wykonawcy, w tym rysunki wykonawcze.
- Książka obmiarów.
- Komunikaty zgodne z warunkami umowy (polecenia, powiadomienia, prośby, zgody, zatwierdzenia, świadectwa, itp.).
- Harmonogram robót.
- Raporty o postępie prac Wykonawcy wraz z wszystkimi wymaganymi przez warunki umowy załącznikami.
- Protokoły z prób, inspekcji, odbiorów.
- Dokumenty zapewnienia jakości.
- Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze.
- Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi.
- Szkice geodezyjne.
- Protokoły przekazania robót.
- Protokoły z narad technicznych i koordynacyjnych.

Wymienione powyżej dokumenty oraz wszelkie inne związane z realizacją umowy będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego (Inżyniera Kontraktu), Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na życzenie innych uprawnionych organów.

### **1.15. Odbiory robót, rodzaje odbiorów**

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu po upływie okresu zgłaszania wad.

#### **1.15.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie zakresu jakości wykonywanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu. Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inżynier Kontraktu w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

#### **1.15.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie zakresu i jakości wykonanych robót lub obiektów określonych WWiORB, które w miarę postępu prac mogą być przedmiotem odbioru końcowego. Odbioru częściowego robót dokonuje Inżynier Kontraktu przy zachowaniu zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

#### **1.15.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadza się po wykonaniu próby końcowej – rozruchu technologicznego zgodnie z warunkami umowy przed wydaniem świadectwa przejęcia.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja (złożona z przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy) sporządzając protokół odbioru robót stanowiący podstawę wystawienia przez Zamawiającego świadectwa przejęcia. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją i WWiORB. Podczas odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, szczególnie w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- Pozwolenie wodnoprawne.
- Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających.
- Protokoły odbiorów częściowych.

- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
- Sprawozdanie z rozruchu, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WWiORB i programem zapewnienia jakości.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z WWiORB i programem zapewnienia jakości.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót operatorom/właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót, obiektów i sieci uzbrojenia terenu.
- Protokoły z narad i ustaleń.
- Protokoły przekazania terenu (przywrócenia do stanu pierwotnego).
- Decyzje pozwolenia na budowę.
- Wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją robót.
- Wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych.
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR).
- Instrukcje eksploatacji obiektu, instalacji, jeżeli istnieje taka potrzeba.
- Oświadczenie kierownika budowy o: zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami, doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu, o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania formalnego i dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

#### **1.15.4. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny dokonany będzie przed upływem okresu zgłaszania wad. Protokół z odbioru ostatecznego stanowi podstawę wystawienia przez Zamawiającego świadectwa wykonania. Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotowuje następujące dokumenty:

- Umowę,
- protokoły odbioru końcowego obiektów i robót,
- dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego każdego z obiektów (jeżeli były zgłoszone ),

- dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w „okresie zgłaszania wad” oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru, a wymaganych przez Zamawiającego.

Z odbioru komisja sporządzi protokół.

### **1.16. Rozliczenie robót, podstawa płatności**

Cena ryczałtowa zamieszczona w Ofercie będzie ceną łączną za wykonanie umowy i powinna obejmować wszystkie elementy wymienione w PFU. Podane ceny ryczałtowe za wykonanie robót muszą obejmować wszelkie wydatki poboczne i nieprzewidziane oraz wszystkie ryzyka związane z budową, ukończeniem, uruchomieniem i konserwacją całości robót zgodnie z umową w tym wszystkie koszty stałe, zyski, koszty ogólne i podobnego rodzaju obciążenia.

Ceny należy podawać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za dany element jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót. Przyjmuje się, iż Wykonawca dokładnie zapoznał się ze szczegółowym opisem robót, jakie mają zostać wykonane i sposobem ich wykonania. Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę.

### **1.17. Przepisy i normy stosowane przy realizacji umowy**

- Rozporządzenie 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.),
- Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29.01.2004 r. (tekst jednolity: Dz. U. 2004 nr 19 poz. 177 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 1994 nr 89, poz.414 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz. U. 1990 nr 16 poz. 95 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jednolity: Dz. U. 1996 nr 132 poz. 622 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity: Dz. U. 2004 nr 202, poz. 2072 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 2003 nr 164 poz. 1588 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463 z późn. zm.)
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 2001 nr 115, poz. 1229 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. odpadach (tekst jednolity: Dz. U. 2013 poz. 21 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, (tekst jednolity: Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, (Dz.U. 2003 nr 5 poz. 58 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2014 poz. 1278 z późn. zm.)

- Normy prawne i przepisy podane w Wymaganiach wykonania i odbioru Robót przy opisie poszczególnych rodzajów robót.
- Normy prawne i przepisy podane w Wymaganiach wykonania i odbioru Robót przy opisie poszczególnych rodzajów robót.
- Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych i wykonawczych

## **2. Roboty pomiarowe i prace geodezyjne**

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach niniejszego kontraktu. W zakres robót geodezyjnych wchodzi:

Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym inwestycją przed jej rozpoczęciem. Inwentaryzacja powinna być wykonana przez geodetę uprawnionego i powinna zawierać:

- a) Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych).
- b) Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy przed rozpoczęciem inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego. Częścią tego protokołu będą dokumenty opisane w punkcie powyżej.
  - Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym powyższą inwestycją po jej zakończeniu.
  - Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych) oraz punkty osnowy geodezyjnej zniszczone przez Wykonawcę.
  - Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy po zakończeniu inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego.

W zakres robót tyczenia wchodzi:

- wyznaczenie i sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi obiektów i tras,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),

- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

#### **Materialy**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 m do 0,08 m i długości około 0,3 m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

#### **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Zamawiającego. Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

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

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

#### **Transport**

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w kontrakcie.

#### **Wykonanie robót**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby

posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Zamawiającego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w DT są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w DT, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Zamawiającego. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w DT i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Zamawiającego, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Zamawiającego oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego. Punkty wierzchołkowe, punkty główne obiektów lub trasy i punkty pośrednie osi muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe 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. Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być stabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Zamawiającego. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej. Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o DT oraz inne dane geodezyjne przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w DT. Oś obiektu lub trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do DT nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do



1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w DT. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót. Dla obiektów nieliniowych należy wyznaczyć ich położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

### **Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB. Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.

## **3. Roboty ziemne i przygotowawcze**

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu robót ziemnych i przygotowawczych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach niniejszego kontraktu i obejmują:

- Roboty przygotowawcze (tyczenie obiektów, usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych).
- Wykopy obiektowe.
- Wykopy liniowe dla kanalizacji, wodociągu, instalacji liniowych, kabli, itp.
- Wykonanie koryta i podbudowy pod drogi, place i chodniki.
- Ukopy.
- Wykopy jamiste.
- Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia.
- Zasypywanie wykopów i dołów.
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych.
- Formowanie nasypów.
- Formowanie obsypki i podsypki.
- Odwodnienie wykopów.
- Usunięcie osadów z obiektów.
- Profilowanie i umocnienie skarp.

Na potrzeby niniejszego rozdziału zdefiniowano następujące określenia podstawowe:

**Wykopy:** doły szeroko- i wąsko-przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

**Przekopy:** wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych.

**Ukopy:** miejsca poboru ziemi z których wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów, zaś sam ukop pozostaje bezużyteczny.

**Wykopy jamiste:** oddzielne wykopy ze skarpami, głębsze od 1,0 m, o powierzchni dna do 2,25 m<sup>2</sup> przy wykonaniu ręcznym i 9,00 m<sup>2</sup> przy wykonywaniu wykopu sposobem mechanicznym.

**Nasypy:** użytkowe budowle ziemne wznoszone od poziomu terenu wwyż w których grunt jest celowo zagęszczony.

**Odkład:** grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu.

**Plantowanie terenu:** wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m.

**Obrobienie z grubsza (z dokładnością do ±10 cm) lub na czysto (z dokładnością do ± 5 cm) powierzchni:** ręczne obrobienie powierzchni skarp, korony, lub dna wykopu.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu:** Wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$P_d$  -gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),

$P_{ds}$  -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN. Badania próbek gruntu, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

**Wskaźnik różnoziarnistości:** wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

### 3.1. Roboty ziemne - materiały

#### Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają założone wymagania w czasie postępu robót.

#### Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania zawarte w BN- 72/8932-01 i są zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub poleceń Zamawiającego. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w DT. Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy, zgodnie z:

- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Grunty do wbudowania powinny charakteryzować się następującymi wskaźnikami:

- wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$ ,
- wskaźnik piaskowy  $> 35$ ,
- wodoprzepuszczalność  $K > 8$  m/dobę.

Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

#### Materiały stosowane do robót ziemnych

Do robót ziemnych mają zastosowanie:

- Grunty z wykopów i ukopów - do wykonania nasypów i zasypywania wykopów.
- Grunty kategorii III z ukopu - spełniające wymagania PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Kruszywa naturalne - spełniające wymagania:
  - PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
  - PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy.
- Płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe.
- Rury drenarskie karbowane z PVC.
- Studnie perforowane z PVC Ø 600mm.
- Rury z tworzyw do odprowadzenia wody.
- Faszyna.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w BN-72/8932- 01.

### **3.2. Roboty ziemne - sprzęt**

#### Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt użyty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli DT lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- Odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.).
- Jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji, itp.).
- Sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).
- Sprzętu do wierceń.

#### Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwadniających i zabezpieczających powinien wykazać się możliwością korzystania min. z następującego sprzętu:

- Grodzic stalowych zgodne z DT i odpowiadających wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000.
- Pomp głębinowych.

- Pomp do wody zanieczyszczonej.
- Igłofiltrów z agregatem pompowym.

### **3.3. Roboty ziemne - transport**

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego w terminie przewidzianym w kontrakcie. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego. Przewidywane do użycia środki transportowe to:

- Samochody dostawcze dla materiałów drobnych i pomocniczych.
- Samowyladowcze środki transportu (samochody, ciągniki z przyczepami, posiadającymi odpowiednie zabezpieczenia skrzyni ładunkowej dla transportu mas ziemnych i odpadów).

### **3.4. Roboty ziemne - wykonanie robót**

#### **Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

#### **Przygotowanie terenu robót**

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem geodezyjnym tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz

określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym przeznaczonym do tego typu robót (niwelatory, teodolity, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe.) gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Przygotowanie terenu robót powinno być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem istniejących na nim budowli wraz z instalacjami i urządzeniami oraz wysokiej roślinności. Polega ono głównie na:

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- zabezpieczeniu lub usunięciu drzew i krzewów, zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w DT,
- zabezpieczeniu kanału przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych robót - do ponownego wykorzystania należy je składować w pobliżu, a płyty darniny w stosach winny być zwrócone murawą ku sobie,
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych. Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków i budowli zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Tolerancje tyczenia robót ziemnych są następujące:

- Obrys wykopu:  $\pm 5$  cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej:  $\pm 10$  cm.
- Rzędne robót ziemnych:  $+1$  cm i  $-3$  cm w stosunku do projektowanych.
- Szerokość wykopu:  $\pm 10$  cm.
- Pochylenie skarp nie więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.
- Maksymalna nierówności powierzchni skarp:  $\pm 5$  cm przy pomiarze łątą 3-metrową.

### **Odwodnienia robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w DT 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 w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

## **Odwodnienie wykopów**

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami w DT.

### **Wykopy**

#### Wykonanie wykopów

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa DT. W wykopach wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3-0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno - inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót. Dla gruntów trudno odspajalnych, skalistych, itp. należy zastosować metody wykonywania wykopów zgodne z DT o założonej skuteczności wykonywania robót. Pod słupy, ogrodzenia, itp. wykopy mogą być wykonywane wiertnicami. Wykopy o głębokości poniżej 1,5 m muszą być wykonywane jako umocnione. W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

#### Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

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

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały, itp. należy:

- przerwać roboty,
- zawiadomić właściciela nieruchomości lub instalacji, Zamawiającego i odpowiednie władze administracyjne,
- zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Wznowienie robót budowlanych na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą Zamawiającego w porozumieniu z właścicielami nieruchomości, instalacji lub właściwych władz i powinny być one przeprowadzone według ustalonych z nimi wskazówek.

#### Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów w stosunku do wymagań projektu:

- Pochylenie skarp - nie więcej niż o 10 %.
- Spadki podłużne dna wykopów liniowych dla rurociągów i kanałów:  $\pm 3\text{cm}$ .
- Rzędne dna wykopów obiektowych:  $\pm 3\text{cm}$ .

## Nasypy i zasypywanie wykopów

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

- Usunięcie darniny i ziemi roślinnej oraz usunięcie i wymianę gruntów słabych, np. torfów, namulów organicznych, itp., zgodnie z DT. Kształt podłoża powinien uwzględnić przewidywane projektem budowie umieszczone w nasypie, np. drenaże, ubezpieczenia stopy, itp.
- Zagęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia wymagań jak dla nasypu, a następnie powierzchniowe (5-10 cm) spulchnienie (np. zbronowanie) w celu lepszego związania z nasypem.

### Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie do około 5% w kierunku poprzecznym. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia. Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczania i kontroli jakości mogły być realizowane w tym samym czasie. Nachylenie i linie skarp oraz rzędne korony określa projekt. Kształt nasypu powinien uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu. Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem. Przy wykonywaniu nasypu z różnych gruntów gdy projekt nie określa miejsca ich wbudowania należy przestrzegać następujących warunków:

- grunty mniej przepuszczalne powinny być układane w środkowej części nasypu, a grunty bardziej przepuszczalne bliżej skarp,
- grunty w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających filtrację lub poślizg,
- w sąsiadujących ze sobą częściach nasypu grunty powinny mieć takie uziarnienie, aby na skutek działania filtracji nie powstały odkształcenia w postaci kawern i rozmyć.

### Wbudowanie i zagęszczenie gruntu

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

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych wilgotność  $W_n$  była w granicach  $W_{opt.} \pm 2\%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych wilgotność  $W_n \geq 0,7 W_{opt.}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających.



W przypadku gdy grunt spoisty posiada wilgotność znacznie wyższą od dopuszczalnej przed wbudowaniem należy przesuszyć go na odkładzie. Przy wilgotności niewiele przekraczającej dopuszczalną (do 2%), można grunt wbudować w warstwę i pozostawić w stanie nie zagęszczonym do czasu obniżenia wilgotności. Jeżeli grunt posiada wilgotność naturalną mniejszą od dopuszczalnej należy go nawilżyć. Zagęszczanie gruntu o wilgotnościach naturalnych wykraczających poza podane wyżej granice możliwe jest w następujących przypadkach:

- zastosowania odpowiedniego sprzętu, który umożliwi uzyskanie zagęszczenia zgodnego z wymaganiami,
- gdy objętość nie odpowiadającego wymaganiom gruntu jest niewielka, mniejsza od objętości warstwy, a wyniki zagęszczenia będą zgodne z wymaganiami.

Grunty spoiste użyte do budowy nasypów i zasypywania wykopów nie powinny zawierać brył i kamieni o wielkości większej od połowy grubości warstwy zagęszczanej.

Jakość zagęszczenia określa się uzyskanym stopniem zagęszczenia  $I_d$ , lub wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s$  w zależności od rodzaju wbudowanego gruntu.

Nie nadają się do zasypywania wykopów (dołów) i wbudowania w nasypy grunty zanieczyszczone (gruzem, odpadkami, częściami roślinnymi itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamrożone. Nie nadają się również do wbudowania bez specjalnych zabiegów grunty:

- zawartości części organicznych większej niż 3%,
- zawartości frakcji ilastych powyżej 30%,
- spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym.

Okresy pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego, a ułożeniem warstwy następnej powinny być odpowiednio krótkie, aby nie następowała zmiana wilgotności gruntu pod wpływem warunków atmosferycznych. W przypadkach gdy ze względów organizacyjnych powyższy warunek nie może być spełniony zagęszczoną, warstwę gruntu należy zabezpieczyć. Podczas opadów atmosferycznych wykonywanie nasypów z gruntów spoistych powinno być przerwane, a powierzchnię warstwy należy uwałować walcem gładkim, aby możliwy był łatwy spływ wody opadowej. Dla ochrony przed opadami można też stosować przykrywanie zagęszczonego pasa gruntu folią lub plandekami. Podczas mrozów, nasypy z gruntów spoistych powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. W przypadku gdy wykonanie zabezpieczenia nie jest możliwe przemarznięta warstwa gruntu o grubości ustalonej na podstawie badań powinna być usunięta. Nasypy z gruntów sypkich można wykonywać jedynie w przypadku możliwości uzyskania wymaganego zagęszczenia.

#### Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w programie zapewnienia jakości częstotliwością laboratoryjnych badań

kontrolnych. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w programie zapewnienia jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszych WWiORB. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach programu zapewnienia jakości.

#### Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony nie powinna różnić się od szerokości projektowanej więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamań. Pochylenie skarp i nasypów nie może różnić się od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm. Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,5%.

#### Zagęszczenie gruntów - wymagania techniczne

Wskaźnik zagęszczenia gruntów określany według normy BN- 77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu z dopuszczeniem aparatów izotopowych powinien wynosić:

- dla ciągów komunikacyjnych zgodny z warunkami zarządców, lecz nie mniej niż  $I_s = 1,02$  ( $I_D = 1,00$ ),
- dla nasypów, zasypanych wykopów i dołów w górnej warstwie o grubości 1,2 m  $I_s \geq 1,00$  ( $I_D > 0,88$ ) w niżej leżących warstwach  $I_s \geq 0,92$  ( $I_D > 0,4$ ).

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w podłożu nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinien wynosić nie mniej niż  $I_s \geq 0,92$  ( $I_D > 0,4$ ). Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 500 m<sup>2</sup> warstwy. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjne wg PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

#### **Ścianki szczelne**

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z DT i postanowieniami normy PN-EN 12063:2001. W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące. Ramy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzicy w czasie zagłębiania.

#### **Kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Zamawiającego o wykonywanych pracach zabezpieczających. Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres wykonywania robót poprzez założenie korytka osłonowego

i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli. Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

### **Tymczasowe drogi kołowe**

Nawierzchnię z płyt prefabrykowanych należy układać sprzętem mechanicznym na uprzednio wyrównanym terenie i odpowiednio przygotowanej warstwie odsączającej z piasku. Przy skrajnych krawędziach jezdni należy wykonać opaski z gruntu miejscowego, a styki płyt i otwory zamulić gruntem drobnopziarnistym. Po zdemontowaniu nawierzchni podsypkę należy usunąć, teren wyrównać i odtworzyć do stanu pierwotnego. Bieżące utrzymanie drogi obejmuje jej systematyczne oczyszczanie oraz wymianę uszkodzonych elementów.

### **Umocnienia skarp i dna kanałów otwartych**

Umocnienia dna i skarp kanałów otwartych należy wykonać zgodnie z DT, WWiORB lub poleceniami Zamawiającego. Standartowo umocnienia dna i skarp kanałów otwartych należy wykonywać za pomocą żelbetowych płyt ażurowych (wielootworowych) przedłużając umocnienia faszyną i obkładając skarpy darniną. Wysokość płotka z faszyny winna wynosić minimum 30 cm.

### **Sprawdzanie robót pomiarowych**

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

### **Sprawdzenie wykonania wykopów**

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

### **Sprawdzenie wykonania nasypów i wbudowanego gruntu**

#### Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

- Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z DT, WWiORB.
- Sprawdzenie prac przygotowawczych: sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,

sprawdzenia, czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami.

- Badanie dostaw materiałów na nasyp: przydatności gruntów do budowy nasypu jak również zasypania wykopu powinna być określona w metodami makroskopowymi na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 50 m<sup>3</sup>.
- Sprawdzenie zagęszczenia gruntów: Wykonawca w trzech punktach na 50 m<sup>3</sup> nasypów i jeden raz na każde 20 mb zasypania wykopu po instalacjach zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12.
- Bieżąca kontrola Wykonawcy w trakcie wykonywania robót ziemnych: Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie i wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB.
- Bieżąca kontrola Zamawiającego: kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, a w przypadku wątpliwości Zamawiający, na koszt Wykonawcy, wykona badania sprawdzające.

#### Kontrola jakości materiałów na nasypy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości. Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego. Jeśli Zamawiający uzna to za uzasadnione i konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów na koszt Wykonawcy. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości. Minimalny zakres badań dla materiałów do wbudowania, oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana

przez Zamawiającego powinna obejmować: badanie uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności.

#### Badania w czasie odbioru zasypanych wykopów

a) W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:

- dokumentów kontrolnych,
- zagęszczenia gruntów,
- wykonania skarp.

b) Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokołów odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich.

Badania zagęszczenia wykonane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach. Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wskaźniki zagęszczenia spełniać będą warunek -  $I_s$  nie mniejsze niż wymagane w WWiORB.

## **4. Roboty betonowe i żelbetowe**

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale WWiORB dotyczą prowadzenia robót betonowych i żelbetowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w kontrakcie. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- montażem akcesoriów,
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i rusztowań wraz z usztywnieniem,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

### **Określenia podstawowe**

- **Beton zwykły.** Beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ t/m}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- **Beton towarowy.** Mieszanka betonowa wykonana przez jednostkę nie będącą wykonawcą robót dostarczana na budowę specjalistycznymi środkami transportu.
- **Mieszanka betonowa.** Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.
- **Zaprawa.** Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- **Nasiąkliwość betonu.** Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.
- **Stopień wodoszczelności.** Symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- **Stopień mrozoodporności.** Symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.
- **Klasa betonu.** Symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  w MPa.

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWIORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

##### **Materiały**

Materiały stosowane do wykonania robót betonowych i żelbetowych według zasad WWIORB powinny być zgodne z DT i spełniać poniższe wymagania.

##### Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klas i gatunków zgodną z DT spełniającą wymagania norm:

- Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S.
- Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2- PN-H-84023.
- Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S i St3SX- PN-H-84023.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny w/g analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

### Beton

Do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych ma zastosowanie beton o właściwościach i cechach określonych w DT.

### Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy spełniające wymagania podane w DT i w normie PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. Zmiana wybranego i zaakceptowanego dostawcy cementu wymaga uzgodnienia z Zamawiającym. Dostarczone przez dostawcę atesty cementu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót.

### Woda

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

### Kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne naturalne lub łamane spełniające wymagania normy PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (EN 12620:2002):

- kruszywa drobnoziarniste 0-2 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 4%,
- kruszywa grube 2-32 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 2%, a zawartość ziaren płaskich bądź wydłużonych nie powinna przekraczać 15%.
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie określana według normy nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem

niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10%. Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

#### Domieszki do betonu

Dopuszcza się stosowanie w mieszankach betonowych domieszek w celu:

- zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu np. opóźnienia czasu wiązania mieszanki,
- uplastycznienia mieszanki betonowej - poprawienia wodoszczelności betonu - zwiększenia mrozoodporności.

Wszystkie dodatki należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i laboratorium.

Warunkiem dopuszczenia dodatku do stosowania jest przedstawienie przez wytwórcę i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów przez beton, w którym zastosowano dodatek.

#### Wymagania dla mieszanki betonowej

- Zawartość kruszywa o uziarnieniu  $\leq 0,25\text{mm}$  w mieszance betonowej nie może przekroczyć 6%.
- Punkt piaskowy zastosowanych kruszyw winien wynosić:  $pp=35\div37\%$ .
- Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować wolnowiążący, o niskim cieple hydratacji, cement hutniczy.
- Zawartość cementu w mieszance betonowej winna być zawarta pomiędzy  $270 \div 400 \text{ kg/m}^3$ .
- Wskaźnik wodno - cementowy nie powinien przekraczać wartości 0,45.
- Nasiąkliwość betonu – max. 5%.
- Kruszywo grube winno być marki nie mniejszej niż 20.
- Wymagana konsystencja – gęstoplastyczna.

#### Akcesoria

- Taśmy dylatacyjne z PVC odpowiedniej szerokości lub taśmy pęczniące na bazie kauczuku.
- Akcesoria projektowane indywidualnie zgodnie z DT.

#### Materiały pomocnicze

- Elektrody odpowiednie do gatunku łączonych stali.
- Drut miękki, średnicy do 1,6 mm.
- Dystanse – elementy betonowe lub plastikowe.



- Sklejka i drewno do deskowania elementów drobnych i na uzupełnienie deskowań systemowych.

### **Sprzęt**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

#### Deskowania

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji. Do wykonania deskowań ścian komór i zbiorników należy stosować deskowania wielkowymiarowe, a dla pozostałych elementów deskowania systemowe drobnowymiarowe spełniające wymagania określone w normie PN-EN 12812:2005 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

#### Pompy do podawania betonu

Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

#### Sprzęt drobny

Wykonawca robót betonowych i żelbetowych powinien dysponować co najmniej następującym sprzętem drobnym:

- wibratorami pograżalnymi i listwowymi,
- zacieraczkami do betonu,
- zagęszczarkami płytowymi,
- giętarkami, prościarkami i nożycami mechanicznymi.

Wytwórnia betonu powinna być zlokalizowana jak najbliżej od miejsca wbudowania, tak aby transport mieszanki był możliwie jak najkrótszy. Podczas transportu nie może nastąpić wiązanie cementu i musi zostać zachowana jednorodność mieszanki.

### **Transport**

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15°C,
- 60 minut – przy temperaturze +20°C,
- 30 minut – przy temperaturze +30°C.

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

## **4.2. Wykonanie robót**

Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać następującym normom:

- Wymiary według PN-80/B-10021.
- Jakość betonów według PN-EN 206-1:2003.
- Prace betonowe według PN-B-03264:2002 oraz PN-63/B-06251.
- Szczelność zbiorników zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.
- Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorów wg PN-B-06050:1999.
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja ITB nr 156/87. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
- Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-B-06200:2002/Ap1:2005 - Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe; oraz normom branżowym odnośnie wykonania robót spawalniczych (PN-75/M-69014-69016, PN-74/M-69021).

### **Roboty zbrojarskie**

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem w związku z czym należy dążyć, by była magazynowana w miejscu nie narażonym na działanie warunków atmosferycznych. Pręty zbrojenia, przed ich obróbką i ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrozić. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować. Cięcie prętów należy wykonywać przy założeniu maksymalnego wykorzystania materiałów. Pręty ucinają się przy pomocy nożyc mechanicznych z dokładnością do 1cm. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z DT. Średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego winny spełniać wymagania normowe. Montaż zbrojenia i akcesoriów należy wykonywać bezpośrednio na lub w deskowaniu. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych lub drewna jest niedopuszczalne. Otulina zbrojenia musi spełniać wymogi normowe i wynosić nie mniej niż podano w DT. Zbrojenia elementów drobno wymiarowych powinny być wykonane w wytwórni przyobiektowej, a następnie montowane w miejscach wbudowania. Układ i rozmieszczenie zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton, w celu uzyskania odpowiedniego otulenia prętów. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu,

rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w DT, jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Zamawiającego. Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

### **Roboty betonowe i żelbetowe**

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników oraz próbki betonowe do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego. Wykonanie mieszanki betonowej klasy B30 i wyższej winno odbywać się w warunkach przemysłowych wyłącznie w węzłach betoniarskich. Podłoża i podbudowy betonowe należy wykonywać z betonu, klasy określonej w DT, zatartego na gładko. Podłoże winno być ułożonego na zagęszczanej podsypce lub na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego. Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z DT oraz/lub według wymagań normie PN-EN 12812:2005 (U). Należy stosować deskowania i rusztowania inwentaryzowane wielokrotnego użytku, a jedynie do ich uzupełnienia można używać drewna i sklejki. Rozbiórka deskowania i rusztowania może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rozebranie deskowania i rusztowania konstrukcji jest możliwe po osiągnięciu przez beton 70% gwarantowanej wytrzymałości. Rusztowania i deskowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając zachwiania stateczności rozbieranych konstrukcji. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie (przejścia szczelne), oczyścić deskowanie i je nawilżyć, deskowania powlec środkiem adhezyjnym oraz wykonać montaż zbrojenia. Grubość otuliny zbrojenia musi spełniać wymagania DT i odpowiednich norm. Należy również wykonać uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji. Do układania mieszanki betonowej można przystąpić po sprawdzeniu prawidłowości wykonania deskowania i zbrojenia, które musi być potwierdzone wpisem w dzienniku budowy. Mieszanke w trakcie układania należy zagęszczać za pomocą wibratorów. Częstotliwość i czas wibrowania należy dobrać ze względu na konsystencję mieszanki betonowej oraz rodzaj wibratora. W miejscach przerw roboczych na całym obwodzie należy umieszczać taśmy dylatacyjne lub taśmy pęczniejące na bazie kauczuku. Dylatacje należy wykonywać zgodnie z DT oraz wytycznymi producenta materiałów. Wykonane dylatacje powinny zapewnić dokładność zakładaną przez DT i prawidłową pracę poszczególnych elementów obiektu. Ogólne wymagania dotyczące zasad rozmieszczania, ukształtowania i przygotowania powierzchni przerw roboczych określa norma PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. Przerwy robocze powinny być

wykonywane ściśle według dokonanego w DT podziału konstrukcji na etapy betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od DT muszą być uzgodnione i uzyskać akceptację Zamawiającego. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej, dylatacji i powierzchni betonu do dalszego betonowania polega na usunięciu szkliva (mleczka) cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa. Nadbetony należy układać po związaniu betonu konstrukcji obiektu i przeprowadzeniu wymaganych prób, profilując go do kształtu zgodnego z DT. Powierzchnię ułożonego betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami DT. Sposób pielęgnacji betonu zależy od warunków atmosferycznych oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być zawarty w Projekcie technologicznym betonowania, każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Zamawiającego.

### **Wytyczne wykonania studni zapuszczanych**

Studnie zapuszczane (np. przepompownie) należy wykonać i zapuszczać systemem bagrowania. Po zdjęciu warstwy humusu należy:

- Wykonać dodatkową sondę gruntu w celu sprawdzenia zgodności warunków gruntowych z przyjętymi w projekcie oraz ustalenia aktualnego poziomu zwierciadła wody gruntowej.
- Założyć piezometr w celu kontroli poziomu wody.
- Ustalić w sposób trwały położenie osi studni.
- Założyć reper roboczy z nawiązaniem do reperów niwelacji państwowej.
- Wykonać wykop do poziomu z którego będzie opuszczana studnia, bezwzględnie należy usunąć warstwę gruntów spoistych gdyby się pojawiła jako grunt nasypowy.
- Na poziomie, z którego będzie zapuszczana studnia przygotować idealnie wyrównany teren; w przypadku naruszenia struktury gruntu ponad poziom zalegania wody gruntowej na grubość mniej niż 50 cm, wykonać poduszkę żwirową lub z piasku średniego pod sam нож.
- W celu zamontowania noża stalowego należy ułożyć na terenie ściśle do poziomu podkładki z krótkich bali drewnianych, na których ustawia się również dokładnie do poziomu cały obwód noża. Podkładki należy układać w ten sposób, żeby później przy ich podkopywaniu łatwo je wyjmować od wewnątrz studni; wymiary podkładek i rozstaw między nimi należy dobrać w ten sposób by dopuszczalny nacisk na grunt nie przekraczał 0,1 MPa.
- Ustawić deskowanie studni i ustawić zbrojenie. Zewnętrzne szalowanie ścian należy wykonać z desek heblowanych lub stalowych, aby powierzchnia betonu była gładka.
- Wykonać betonowanie; w czasie betonowania beton należy dokładnie zagęszczać wibratorami.
- Po rozdeskowaniu i wyprawieniu na gładko należy przystąpić do usuwania podkładek spod studni. Należy to wykonać bardzo ostrożnie, aby nie dopuścić do deformacji

studni. Usuwanie podkładek odbywa się przez podkopanie. Po ich usunięciu grunt (pod nożem), trzeba równocześnie silnie podbijać pod nóż.

- Po usunięciu ostatnich podkładek przystąpić do opuszczania studni przy równoczesnym podbieraniu gruntu spod noża od wewnątrz studni.
- Przed zapuszczeniem studni wnęki na podparcie płyty dna i wyloty rurociągów winny być zabezpieczone balami lub w inny sposób.
- Aby uniknąć przechyleń i wykrzywień studni w czasie opuszczania, należy regularnie prowadzić obserwację jej położenia.
- Konieczne jest prowadzenie dziennika zapuszczania.
- Opuszczanie studni należy wykonać metodą bagrowania podwodnego; wewnątrz studni należy utrzymać nadciśnienie rzędu 20 cm słupa wody w stosunku do poziomu wody gruntowej.
- W czasie opuszczania należy prowadzić kontrolę osi poziomych i pionowych co 1,0 m (na głębokość zapuszczania).
- W przypadku wystąpienia przechyłu studni, należy ją wyprostować przez jednostronne wybieranie gruntu i dodatkowe odpowiednie dociążenie studni (np. przez wykonanie nasypu zwiększającego parcie gruntu).
- Korek wykonać pod wodą; do betonowania stosować mieszankę o konsystencji wilgotnej.
- Przed wypompowaniem wody należy sprawdzić poziom wody gruntowej, a po odpompowaniu wody wykonać płytę denną.

### **Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny**

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z DT i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym,
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9 MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm,
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %,
- zakładki materiałów rolowych > 10 cm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 mm,
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż B15.

## **Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego**

Powierzchnię betonową należy trzykrotnie pokryć środkiem izolacyjnym na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego przy pomocy pędzli lub szczotek. Powłoka izolacyjna może być stosowana na wilgotne podłoże, elastyczne – zdolne przenosić zarysowania podłoża. Stosować ją należy do betonu, stali, w pomieszczeniach zamkniętych i na zewnątrz, pod ziemią, w wodzie, w urządzeniach mających kontakt ze ściekami, w konstrukcjach stalowych mających kontakt z wodą. Nie nadaje się do kontaktu z wodą pitną oraz do pomieszczeń wewnętrznych dla ludzi i zwierząt.

Wymagania dla środka izolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego zebrano w poniższej tabeli.

<b>Właściwości</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wymagania</b>	<b>Badania wg</b>
gęstość	g/cm <sup>3</sup>	1,8 □ 5%	PN-87/C-89085
spływność z powierzchni pionowych	mm	< 1	
czas utwardzania	min.	220 ÷ 250	PN-87/C-89085
maksymalna temperatura utwardzania	°C	□ 28	PN-87/C-89085
liniowy skurcz utwardzania	%	-	
przyczepność do podłoża betonowego	MPa	□ 2,5	PN-92/B-01814
wytrzymałość na ściskanie	MPa	-	PN-EN ISO 604:2000
wytrzymałość na zginanie	MPa	-	PN-EN ISO 178:1998
wytrzymałość na rozciąganie	MPa	□ 1,0	PN-81/C-89034
maksymalne wydłużenie przy zerwaniu	%	□ 35	PN-81/C-89034
nasiąkliwość wodą	%	-	PN-EN ISO 62:2000
opór dyfuzyjny powłoki dla pary wodnej	m	□ 6	
opór dyfuzyjny powłoki dla dwutlenku węgla	m	□ 50	
odporność chemiczna określona zmianą masy po 28 dniach działania: 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> * 10% NaOH* 10% NaCl 10% NH <sub>3</sub> aq olej mineralny benzyna toluen 45% etanol octan etylu	%	0 ÷ 2 0 ÷ 2 0 ÷ 2 - 0 ÷ 2 - - - -	

### **Próba szczelności zbiorników żelbetowych**

Szczelność zbiorników należy zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.

#### Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej

zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwę i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności. W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25 m.

#### Próba szczelności na eksfiltrację

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale Zamawiającego wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie PN-B-10702:1999 – Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania. Ubytek wody nie powinien przekraczać 3 l/m<sup>2</sup> d.

#### Próba szczelności na infiltrację

Zbiornik należy całkowicie wypróżnić przez wypompowanie wody. Pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej należy unieruchomić. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny.

#### **Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych**

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj

materiału z Zamawiającym, a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane – materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża – według PN-92/B-01814.

#### **Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego**

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy. Po osadzeniu muf ścianę można betonować a w trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, powodując pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

### **4.3. Kontrola, pomiary, badania**

#### Zbrojenie i akcesoria

Przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Zamawiającego kontrola zbrojenia i fakt ten musi być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Zamawiający winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia i akcesoriów z DT w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic i długości oraz z odpowiednimi normami w zakresie rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Zamawiającego również po betonowaniu przy użyciu odpowiednich przyrządów.

Tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- grubość otuliny  $\pm 3$  mm,
- położenie akcesoriów  $\pm 3$  mm.

#### Deskowania



Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować według PN-EN 12812:2005 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Niedopuszczalne jest łączenie elementów deskowań elementami metalowymi pozostających w betonowanej konstrukcji.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw uźebrowania deskowań  $\pm 0,5 \%$  i nie więcej niż 2,0 cm,
- odchylenie od pionu elementu deskowania  $\pm 0,2 \%$  h ściany, nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości  $\pm 0,5$  cm,
- nierówności powierzchni deskowania  $\pm 0,2$  cm, na długości łąty 3,0 m.
- wymiary światła elementu betonowego:
- wysokości i nie więcej niż: - 0,3/+1,0 cm,
- grubości (szerokości) i nie więcej niż: - 0,2 /+ 0,5 cm.

W okresie eksploatacji deskowań i rusztowań należy dokonywać okresowych przeglądów technicznych celem stwierdzenia, czy warunki atmosferyczne i eksploatacyjne nie wpłynęły na pogorszenie stanu deskowań i rusztowań i urządzenia te nie zagrażają bezpieczeństwu ludzi oraz wykonywanych konstrukcji.

Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.

Badania przeprowadza Wykonawca, sporządzając zapis w dzienniku budowy.

#### Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Zamawiającemu do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami jak niżej.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu podane poniżej, a badane według normy PN-EN-206-1:2003 Beton, wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

**Konsystencja mieszanki betonowej.** Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz w trakcie betonowania.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody opadu stożka.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać na budowie próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Badania betonu przed wbudowaniem prowadzić zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-EN-206-1:2003.

**Nasiąkliwość betonu.** Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5 %.

Wskaźnik wodno-cementowy musi wynosić:  $w/c < 0,45$

**Odporność na działanie mrozu.** Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Wymagany stopień mrozoodporności - F150.

**Przepuszczalność wody przez beton.** Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Stopień wodoszczelności betonu winien być zgodny z wymaganiami DT.

Dokumentacja badań. Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszych WWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### Kontrola wykonanych obiektów

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe w stosunku do projektu:

- pochylenie ścian:  $\pm 1$  cm,
- wymiary w planie:  $\pm 2$  cm,
- rzędne:  $\pm 1$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Pustki, raki i kawerny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 3 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,2 % powierzchni odpowiedniej ściany.

Wszystkie zbiorniki wymagają wykonania próby szczelności w stanie „surowym” zgodnie z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.

Protokół z pozytywnym wynikiem próby szczelności stanowi podstawę odbioru konstrukcji zbiornika i zezwala na podjęcie prac wykończeniowych.

**Odbiór robót.** Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

## **5. Naprawy i zabezpieczenia betonu**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu zabezpieczeń i napraw betonu, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu.

### **Materiały**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać:

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197:2002 Cement.

### **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, planie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

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

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Rusztowaniami przejezdными.
- Agregatem do mycia ciśnieniowego.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, planem zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

#### Przygotowanie robót

Roboty związane z naprawą i zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed korozją wymagają sprawdzenia własności fizycznych i mechanicznych betonów przewidzianych do zabezpieczeń i porównania ich z wymaganiami producenta materiałów systemowych.

#### Naprawa betonu

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych obejmują:

- Rozkucie i usunięcie skorodowanego betonu.
- Oczyszczenie skorodowanego zbrojenia, a w miarę potrzeb jego wzmocnienie lub wymianę.
- Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją.
- Wykonanie warstwy zczepnej na powierzchni naprawianego betonu.
- Wykonanie reprofilacji konstrukcji betonowej. W przypadku ubytków o grubości przekraczającej 2 cm do ściany przymocować siatkę zbrojeniową.

#### Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

Roboty związane z zabezpieczeniem konstrukcji betonowych przed korozją mogą być wykonane z materiałów systemowych lub też z czystego cementu tzw. wypalanka.

Wypalanie przeprowadza się na świeżym (wilgotnym) betonie przez posypanie i wcieranie cementu w beton stalową packą do uzyskania gładkiej stalowoszarej płaszczyzny.

Zabezpieczenie konstrukcji betonowych przed korozją materiałami systemowymi obejmuje:

- Wykonanie warstwy szczelnej na powierzchni przewidzianej do zabezpieczenia.
- Wykonanie wielowarstwowych powłok zabezpieczających.

Roboty wykonywane z materiałów systemowych winny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta materiału.

#### **Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym. Wykonawca przeprowadzi badania laboratoryjne dostarczanych materiałów, które będą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości. Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

#### Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i WWiORB, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość robót.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w WWiORB-00. Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **6. Montaż konstrukcji żelbetowych**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji betonowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w Kontrakcie. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za

zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

## **Materiały**

### Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów (prefabrykatów) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

### Wymagania dla materiałów

Materiały winny spełniać wymagania DT a ponadto prefabrykaty żelbetowe i sprężone winny odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-EN 1168:2005 (U) Prefabrykowane elementy z betonu - Płyty stropowe kanałowe
- PN-EN 13224:2005 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.
- PN-EN 13224:2005/AC1:2005 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.
- PN-EN 13225:2005 (U) Prefabrykaty betonowe - Podłużne elementy konstrukcyjne.
- PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- PN-EN 13693:2005 (U) Prefabrykaty betonowe - Specjalne elementy dachowe.
- PN-EN 13747:2005 (U) Prefabrykaty z betonu - Płyty stropowe dla systemów stropowych.
- PN-92/B-03380 Elementy prefabrykowane z betonu - Płyty stropowe płaskie.
- Zaprawa – winna odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- Beton – powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w DT, WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli DT lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany

bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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

- Dźwig samojezdny o udźwigu minimum 20 Mg.
- Rusztowania inwentaryzowane.

### **Transport**

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów. Użyte przez Wykonawcę środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

### **Przygotowanie terenu budowy**

Przygotowanie terenu robót montażowych polega na:

- Sprawdzeniu rzędnych konstrukcji na których montowane będą prefabrykaty.
- Przygotowaniu terenu do składowania prefabrykatów.
- Wykonania niezbędnych rusztowań roboczych i stemplowań.
- Wyznaczenie stref bezpieczeństwa.

## Składowanie i transport

### Płyty strunobetonowe

Płyty strunobetonowe SP mogą być podnoszone ( na każdym etapie transportu ) tylko za pomocą specjalnych uchwytów zaciskowych lub linowych zawiesi pętlowych ( zalecane dla płyt długości powyżej 13,0 m).

Maksymalna odległość końca zacisku lub liny do czoła płyty wynosi:

- 30 ÷ 50 cm – dla płyt zbrojonych tylko dołem,
- 30 ÷ 120 cm – dla płyt zbrojonych dołem i górą.

Jeżeli płyta posiada wycięcia przypodporowe wówczas uchwyty należy zaczepić poza strefą osłabienia tymi wycięciami. Uchwyty (lub liny) należy zaczepić do trawersy belkowej – o długości zależnej od długości transportowanej płyty – w sposób zapewniający pionowe podnoszenie płyty. Niedopuszczalne jest podnoszenie płyt SP na linach podczepionych ukośnie do powierzchni płyty. W czasie transportu płyty przy pomocy uchwytu zaciskowego należy stosować dodatkowe zabezpieczenie przed wypadnięciem, poprzez zapięcie liny asekuracyjnej (łańcucha). Na placu składowym płyty SP należy układać w stosach. Poszczególne warstwy należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach : 130 x 5 x 2,5 cm, umieszczonymi w odległości 30 ÷ 50 cm od czoła płyty. Przekładki w kolejnych warstwach należy umieszczać jedna nad drugą. W jednym stosie mogą być układane płyty o tej samej nośności użytkowej, wysokości i rozpiętości. Płyty SP mogą być transportowane samochodami o długości skrzyni ładunkowej nie krótszej niż długość elementu lub (oraz) transportem kolejowym. Płyty na środkach transportowych należy układać w stosach. Poszczególne stosy należy zabezpieczyć przed zsunieniem się z platformy środka transportu. Na czas transportu, poszczególne warstwy płyt w stosie należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach 130 x 2,5 x 2,5 cm, rozmieszczonymi na zasadach analogicznych jak podczas składowania.

### Dźwigary strunobetonowe i płyty Filiгран

Powinny być transportowane i składowane w pozycji „wbudowania” według wytycznych producenta.

### Roboty montażowe

#### Montaż płyt Filiгран

Przed montażem płyt należy przygotować podpory montażowe: ustawić je w rozstawie określonym w projekcie i wypoziomować. Na podporach stałych (na ścianach) układa się warstwę zaprawy cementowej marki M-7 grubości 1 cm. Na tak przygotowanych podporach stałych i montażowych układa się płyty.

### Stropy gęsto żebrowe

Przed rozpoczęciem montażu należy wykonać podpory montażowe, przeciętnie 1 szt. na 2,0 mb długości belki stropowej. Przed ułożeniem belek, podpory stałe i montażowe, należy w kierunku prostopadłym do osi belek spoziomować, a w kierunku równoległym -



sposobem lub wykonać ze strzałką odwrotną. Najmniejsza długość oparcia belki na murze powinna wynosić 8 lub 11 cm w zależności od rodzaju stropu. Należy wykonać wieńce opuszczone, których dolna krawędź powinna znajdować się poniżej spodu belki w odległości nie mniejszej niż 4 cm. W stropach o rozpiętości większej od 3,90 m należy wykonać żebra rozdzielcze. Belki należy układać w rozstawie co 60 lub co 45 cm. Sprawdzenie rozstawu belek dokonuje się przez ułożenie po jednym pustaku między nimi przy każdym końcu belki. Układanie pustaków na stropie należy prowadzić w jednym kierunku, prostopadłym do belek. Powierzchnie czołowe pustaków przylegające do wieńców, podciągów i żeber rozdzielczych powinny być przed ich ułożeniem zamknięte (zadeklowane). Pustaków nie należy opierać na podporach stałych, na których są ułożone belki.

#### Montaż płyt stropowych i elementów dachu

Na ścianach układa się warstwę zaprawy cementowej marki M -7 grubości 1 cm. Na tak przygotowanych podporach stałych układa się płyty. Głębokość oparcia płyt na podporach nie powinna być mniejsza niż :

- 7 cm – dla płyt SP20,
- 8 cm – dla płyt SP26.5, a szerokość wieńca pomiędzy płytami powinna mieć szerokość co najmniej 4 cm.

Dźwigary dachowe montuje się na zaprawie cementowej marki M-12 i grubości 1 cm zabezpieczając je przed utratą stateczności stężeniami montażowymi. Montaż płyt dachowych wykonuje się na zaprawie M -7 grubości 1 cm po uzyskaniu przez zaprawę ułożoną pod dźwigarami 50% wytrzymałości. Głębokość oparcia płyt dachowych nie powinna być mniejsza niż szerokość żebra.

Po zakończeniu montażu elementów stropowych i dachowych wykonuje się roboty zbrojarskie i betonowe.

Usunięcia deskowań pionowych można wykonać po 24 godzinach po zakończeniu betonowania, natomiast podpór montażowych, stemplowań i deskowań poziomych po uzyskaniu przez beton:

- 60% wytrzymałości - gdy konstrukcja stropu nie będzie obciążana i nie będą na niej prowadzone roboty,
- 100% wytrzymałości - gdy konstrukcja stropu będzie obciążana i będą na niej prowadzone roboty.

#### Tolerancje

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- $\pm 3$  mm dla poziomu dolnej płaszczyzny stropu,
- -3/+10 mm dla rzędnej stropu,
- $\pm 3$  mm dla poziomu dźwigarów dachowych,
- $\pm 5$  mm dla górnej płaszczyzny płyt panwiowych (żebrowych).

#### **Kontrola jakości**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości. Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

#### Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy. Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z DT, WWiORB, a w szczególności.

- Warunków składowania materiałów.
- Stosowania właściwych materiałów.
- Przestrzegania tolerancji wykonania robót.
- Kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem.

#### Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość stosowanych materiałów, przestrzegania reżimów technologicznych, i zachowania warunków bhp, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **7. Montaż konstrukcji stalowych**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu i dotyczą w szczególności wykonania i montażu:

- barier i balustrad ochronnych,
- drabin i schodów,
- stalowych elementów konstrukcji budowlanych,
- zabudowy otworów technologicznych i przekryć komór,
- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego,
- ślusarki budowlanej,
- zabudów w konstrukcji aluminiowej,
- wypełnień i obudów z tworzyw sztucznych konstrukcji metalowych,
- zabudowy obiektów technologicznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **Materiały**

#### Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

- atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- trwałe odczekowanie.

#### Wymagania dla materiałów

##### Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm powyżej przytoczonych oraz norm: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-1:2007, PN-EN 10021:2007(U), PN-EN 10079:1996, PN-EN 10204:2006, PN-90/H-01103, PN-87/H-01104, PN-88/H-01105, a ponadto:

Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/H-93407; PN-H-93419:1997; PN-H-93452:2006 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-93451:2007; PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,

- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056:2000
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210:2006
- Wyroby walcowane – blachy:
- blachy powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-92203:1994, PN-73/H-92127,
- Wyroby zimnogięte – kształtowniki:
- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219:2006,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy,
- PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

Inne materiały:

- Profile aluminiowe z uszczelkami przystosowane do wykonywania zabudów, kraty pomostowe i tworzywa sztuczne na obudowy - zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.
- Stal kwasoodporna - gatunek – OH18N9; powierzchnie półmatowe.

#### Łączniki

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Śruby fundamentowe według PN-72/M-85061. Kotwy do mocowania konstrukcji i elementów wg rozwiązań systemowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-82/M-82054.20, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2004, własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samo zabezpieczające (z niemetalową wkładką).
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2002, PN-ISO 10673:2002.

#### Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 544:2005 (U), a ponadto:

- elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1600:2002,
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002.

### Powłoki malarskie

Materiały na powłoki malarskie winien spełniać wymagania DT i WWiORB.

### Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu. Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

### **Sprzęt**

Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawieszenia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót Roboty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót. Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- urządzenia spawalnicze MIG/MAG,
- urządzenia TIG DC,
- przecinarki plazmowe i mechaniczne,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

### **Transport**

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWIORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne umiejscowienie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w umiejscowieniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie umiejscowienia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWIORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

#### Przygotowanie materiałów

##### Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

##### Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur raz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

##### Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

##### Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcje stalowe wykonane ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Konstrukcje należy oczyścić do stopnia Sa 2½ wg PN-ISO 8501:1996 i ocynkować ogniowo. Grubość powłok cynkowych na elementach ocynkowanych ogniowo, oznaczona według

normy PN-EN 10142+A1 :1997, powinna wynosić co najmniej 275 g/m<sup>2</sup>. Jeżeli DT wymaga ponadto wykonania powłok malarskich to należy je wykonać zgodnie z DT (kolorystyka i grubość warstw).

### Wykonanie konstrukcji

#### Połączenia spawane

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelina między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm.

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o :

- 5% – dla spoin czołowych,
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

#### Zalecenia technologiczne

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

#### Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, a gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje,
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

### Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z DT i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności

elementów uprzednio zmontowanych. Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami DT. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub
Na powierzchni betonu	$\leq 2,0$	$\leq 5,0$
Na podlewce	$\leq 10,0$	

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	Różnica poziomu szyn.	Rozstaw szyn/1000 [mm]
2	Uskok styku szyn	$\pm 0,5$ mm
3	Mimośród szyny względem środka	$\pm 0,5$ t (gr. środka) max. $\pm 6$ mm
4	Równoległość szyn	$\pm 10$ mm
5	Odchyłka osi dźwigara	5 mm

### Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z DT, WWIORB oraz wymaganiami podanymi w normie PN-B-06200:2002/Ap1:2005 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe. Kontrola podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

#### Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami WWIORB i DT.

#### Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- badanie wykonania połączeń spawanych według normy PN-B-06200:2002/Ap1:2005,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,



- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

#### Kontrola montażu konstrukcji stalowych

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu według normy PN-B-06200:2002/Ap1:2005,
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

#### Zakres kontroli i badań

##### Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

##### Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORb, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **8. Montaż konstrukcji drewnianych**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji drewnianych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu i dotyczą:

- Wykonania i montażu konstrukcji dachowej.
- Wykonania i montażu stropów drewnianych.
- Deskowania połaci dachowych deskami grubości 25 mm na styk.
- Wykonania podsufitki z desek grubości 25 mm struganych jednostronnie, łączonych na wpust do gotowego szkieletu drewnianego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

## **Materiały**

### Drewno

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Dla robót wymienionych w pozycjach:

- Do wykonania i montażu stropów i konstrukcji dachowych stosuje się drewno klasy K27.
- Do wykonania deskowań połaci dachowych i podsufitek stosuje się drewno klasy K33, według następujących norm państwowych:
- PN-82/D-94021 Tarcica iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi.
- PN-B-03150:2000/Az1:2001. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa (megapaskale):

Oznaczenie	Klasy drewna	
	K27	K33
Zginanie	27	33
Rozciąganie wzdłuż włókien	0,75	0,75
Ściskanie wzdłuż włókien	20	24
Ściskanie w poprzek włókien	7	7
Ścinanie wzdłuż włókien	3	3
Ścinanie w poprzek włókien	1,5	1,5

Dopuszczalne wady tarcicy:

Wady	K33	K27
Sęki w strefie marginalnej	do 1/4	1/4 do 1/2
Sęki na całym przekroju	do 1/4	1/4 do 1/3
Skręt włókien	do 7%	do 10%

Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki:		
a) głębokie	1/3	1/2
b) czołowe	1/1	1/1
Zgnilizna niedopuszczalna		
Chodniki owadzie niedopuszczalne		
Szerokość słoików	4 mm	6 mm
Oblina	dopuszczalna na długości dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości	

### Krzywizna podłużna

- a) płaszczyzn      30 mm – dla grubości do 38 mm,  
                               10 mm – dla grubości do 75 mm,
- b) boków            10 mm – dla szerokości do 75 mm,  
                               5 mm – dla szerokości > 250 mm,

Wichrowatość      6% szerokości.

Krzywizna poprzeczna      4% szerokości.

Rysy, falistość rzazu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn – płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach odchyłek.

Nieprostokątność niedopuszczalna.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu – 23%,
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem – 20%.

Tolerancje wymiarowe tarcicy:

a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:

- w długości: do + 50 mm lub do –20 mm dla 20% ilości,
- w szerokości: do +3 mm lub do –1 mm,
- w grubości: do +1 mm lub do –1 mm.

b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek,

c) odchyłki wymiarowe łat nie powinny być większe:

- dla łat o grubości do 50 mm:
- w grubości: +1 mm i –1 mm dla 20% ilości,
- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości,
- dla łat o grubości powyżej 50 mm:
- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości,
- w grubości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości,

d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.

e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i -2 mm.

#### Łączniki

Należy stosować: gwoździe okrągłe wg BN-70/5028-12

Należy stosować śruby:

- Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN ISO 4014:2004.
- Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121.

Należy stosować nakrętki:

- Nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2004.
- Nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151.

Należy stosować podkładki pod śruby:

- Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010.

Należy stosować wkręty do drewna:

- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501.
- Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503.
- Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505.

#### Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r.

- Środki do ochrony przed grzybami i owadami.
- Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem.
- Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

#### Składowanie materiałów i konstrukcji

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii. Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm. Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

#### Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Zamawiającego. Materiały uzyskane z rozbiórki przeznaczone do ponownego wbudowania kwalifikuje Zamawiający. Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Zamawiający wpisem do dziennika budowy.

## **Sprzęt**

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu.

- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach,
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Zamawiającego.

## **Transport**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

## **Wykonanie robót**

Roboty należy prowadzić zgodnie z DT przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

## **Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonania konstrukcji drewnianych polega na sprawdzeniu zgodności z DT, WWIORB oraz wymaganiami podanymi w normach. Kontrolę podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji drewnianych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

### Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji drewnianych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami WWIORB i DT.

### Zakres kontroli i badań

#### Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

#### Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWIORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym

składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadcstwa Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

### **9. Roboty izolacyjne**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych i obejmują wykonanie:

- izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
- izolacji termicznych,
- izolacji akustycznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

#### **Materiały**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót. Folia powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13967:2005 (U). Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998. Papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-90/B-04615, PN-91/B-27618, PN-92/B-27619 oraz PN-B-27620:1998. Styropian powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13163:2004.

Wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-75/B-23100, a ponadto spełniać wymagania:

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

Kleje do styropianu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12004:2002/ A1:2003, i PN-C-89356:1998.

Płyty PW 11A powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13163:2004.

### Papa

Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie. Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 1,20 m od grzejników.

### **Sprzęt**

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych i żelbetowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót. Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp.

### **Transport**

Materiały należy przewozić z zachowaniem przepisów bhp i ruchu drogowego. Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego. Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem. Rolki papy należy transportować i składować w pozycji stojącej, w jednej warstwie.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

### Przygotowanie powierzchni betonowych

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Wszelkie zagłębienia i ubytki należy wyrównać. Materiały do wyrównania konstrukcji betonowych

i żelbetowych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów izolacyjnych. Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

#### Izolacje przeciwwilgociowe

##### Gruntowanie

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego systemu materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną producenta. Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

##### Wykonanie warstwy izolacyjnej

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań DT, odpowiednich norm, kart technicznych producenta i aprobat technicznych. Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinny być odebrane przez Zamawiającego.

##### Izolacje z papy i folii

Izolacje z papy powinny składać się z dwóch warstw papy termozgrzewalnej sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady poziome i pionowe arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie. Izolacje z folii winny być układane na podłożu zatartym „na gładko”, a styki arkuszy folii zgrzane.

#### **Kontrola jakości robót**

##### Bieżąca kontrola Zamawiającego



Kontrola w czasie prowadzenia robót polegać na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności.

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta,
- sprawdzenie zgodności okresu i sposobu magazynowania z zaleceniami producenta materiału,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni pod względem równości, braku plam i zabrudzeń),
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojeń itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w DT i zgodna z zaleceniami producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Zamawiającego,
- kontrolę poprawności naprawienia błędów w wykonanej izolacji,
- kontrolę wykonania warstwy ochronnej.

Ocena wykonania robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

#### Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym. Zamawiający może dopuścić do stosowania materiały na podstawie przedstawionych atestów producenta, jednak odpowiedzialność za właściwą jakość wbudowanych materiałów ponosi Wykonawca. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości. Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Wymagania dla dostawy winny obejmować:

- Sprawdzenie jakości materiałów izolacyjnych - potwierdzone przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
- Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z DT oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami programu zapewnienia jakości.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

### **10. Kanalizacja sanitarna - roboty montażowe**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji kanalizacyjnych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu. Zakres robót obejmuje wykonanie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych.

#### **Określenia podstawowe**

**Instalacje kanalizacji.** Instalację kanalizacyjną stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

**Przybór sanitarny.** Urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

**Podejście.** Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

**Przewód spustowy (pion).** Przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

**Przewód odpływowy (poziom).** Przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przyłącza lub innego odbiornika.

**Wpust.** Urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

## **Materiały**

### Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

### Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT spełniające wymagania:

- Rury i kształtki z nie zmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) muszą spełniać wymagania określone w normie – PN-EN 1329-1:2001, PN-EN 1329-1:2001
- Odwodnienia liniowe z rusztem ze stali nierdzewnej muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1433:2005.
- Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

## **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **Transport**

### Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia i uszkodzeniem przez metalowe części środka transportowego jak śruby, łańcuchy, itp. Przewóz materiałów z tworzyw sztucznych powinien odbywać się w warunkach akceptowanych przez producentów.

### Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

### Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki w okresie przechowywania należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą  $\leq 0^{\circ}$  lub  $\geq 40^{\circ}$  C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie. Rury luzem lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

#### Składowanie przyborów i urządzeń

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.

Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

#### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWIORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach Kontraktu, DT, WWIORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

#### Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu przewodów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwytów i tulei ochronnych.

#### Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury). Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm. Do wykonania zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej należy użyć rur kanałowych z PVC z atestem na tereny występowania szkód górniczych typu S o kielichach typu P. Połączenia przewodów z PVC i żeliwnych należy wykonać przy pomocy łączników systemowych. 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. Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Wprowadzony przewód kanalizacyjny do studzienki winien być uszczelniony osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym). Sposób układania i mocowania przewodów winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów. Połączenia kielichowe rur żeliwnych bezciśnieniowych, kamionkowych zwykłych należy uszczelniać przy użyciu sznura czarnego i białego, dokładnie ubitego, i zaprawy cementowej jako zabezpieczenia szczeliwa. Połączenia kielichowe rur kamionkowych kwasoodpornych należy uszczelniać sznurem czarnym i białym, dokładnie ubitym oraz kitem trwale plastycznym, odpornym na działanie agresywnych ścieków. Połączenia kielichowe rur z PVC typu P należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 - 20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5—1,0 cm.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm — od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,
- 150 mm — od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 50 mm - od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
- 75 mm - od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywarek, wpustów podłogowych,
- 100 mm - od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm - 2,5%,
- jw., lecz 150 mm - 1,5%,
- jw., lecz 200 mm - 1,0%.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójkników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójkników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójkników o kącie  $68^\circ$  dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15 - 20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. III—IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,

- przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczakami powinny wynosić:

Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia. Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach. Powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm - do 100 mm,
- dla pionu średnicy 100 mm - do 150 mm.

Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.

Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5—1,0 m.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Zamknięcie przeciw zalewowe należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych oraz zakładać w sposób nie tamujący odpływu ścieków z wyżej położonych urządzeń.

#### Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm. Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w DT, WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń. Przybory należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm,
- przy wpustach podłogowych - 50 mm.

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50—0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75—0,80 m. Urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami powinny mieć osadniki lub studzienki osadowe.

#### Próby i badania

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem przewodów. Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości. Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny. Protokoły z przeprowadzonych prób przewodów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

#### **Kontrola jakości robót**

##### Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

##### Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości. Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego. Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **11. Wykonanie instalacji elektroenergetycznych i AKPiA**



Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z zabudową instalacji elektroenergetycznych i akpia, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania następujących czynności:

- dostawy i montażu rozdzielnic głównych,
- dostawy, montażu i uruchomienia falowników,
- dostawy i montażu tablicy oświetleniowej,
- dostawy i montażu opraw oświetleniowych,
- wykonania instalacji siłowej,
- wykonania instalacji oświetleniowej,
- wykonania instalacji odgromowej,
- wykonania instalacji gniazd wtykowych,
- wykonania instalacji połączeń wyrównawczych,
- dostawy i montażu czujników ciśnienia,
- dostawy i montażu sond obecności wody,
- dostawy i montażu instalacji alarmowych,
- dostawy i montażu układu przesyłu danych z wykorzystaniem sieci GSM,
- wizualizacji pracy przepompowni,
- ułożenia kabla zasilającego,
- ułożenia kabli do komory,
- ułożenia kabli oświetlenia zewnętrznego,
- dostawy agregatów przewoźnych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **Materiały**

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Materiałami są:

- Przewody i kable jedno i wielożyłowe: pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia (np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki odporne na gryzonie, itp.).
- Korytka i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki ocynkowane; urządzenia i aparatura.
- Rozdzielnice.
- Czujniki ciśnienia.

- Presostaty.
- Falowniki.
- Termostaty.
- System sygnalizacji włamania.
- Moduły GSM.
- Komputer wraz z układem wizualizacji.
- Agregat prądotwórczy.
- Oprawy oświetleniowe.
- Słupy oświetleniowe.
- Łączniki instalacyjne natynkowe bryzgoszczelne.
- Gniazda wtyczkowe natynkowe bryzgoszczelne.
- Puszki odgałęźne.
- Przewody uziemiające.
- Bednarka Fe/Zn 25x4.
- Kołki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze.

Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

## **Sprzęt**

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm<sup>2</sup> do 2,5 mm<sup>2</sup>). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które min. mogą być używane do robót są:

- spawarki transformatorowe,
- żurawie samochodowe,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samowyladowcze,
- przyczepy do przewozu kabli,
- ciągniki kołowe,
- żurawie samochodowe.

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 WWiORB, programem zapewnienia

jakości, który uzyskał akceptację Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **Transport**

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samowyladowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyladowania oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

## **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, WWIORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

### Połączenia elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia przewodów należy wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych. Śruby, nakrętki

i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania (np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze). Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych.
- Oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt. Oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo.
- Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki.
- Z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie.
- Z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

### Linie kablowe

Linie kablowe niskiego napięcia (nn) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,7 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Załamania trasy należy oznaczać na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściach do obiektów (np. budynków) należy zostawić zapas kabla około 3 m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych Dy 110/95 mm (niebieskie) dla kabli nn. Skrzyżowania z drogami wykonać w rurach jak wyżej lecz typu SRS lub stalowych DN 100 mm. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach na minimum 0,5 m. Końce rur należy uszczelnić. Podejścia kabli do rozdzielnic ściennych należy wykonać w odpowiedniej rurze ochronnej. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125.

Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary oraz przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

#### Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skróceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby około 2-3 mm wystającej poza nakrętkę.

#### Przylączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp.

W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem, (oprawką).

#### Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami. Należy stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

#### Próby po montażowe

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób po montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Próby po montażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego powinien zostać sporządzony protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Zamawiającego jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

#### Montaż instalacji elektrycznych

We wszystkich instalacjach należy stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych należy zastosować linie 5-przewodowe.

#### Instalacja ochrony od porażeń

Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę poprzez zastosowanie szybkiego samoczynnego wyłączenia należy realizować przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

Ochroną należy objąć min.: rozdzielnice, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami.

#### Gniazda wtykowe 1-fazowe

Należy stosować gniazda 2x16A/Z lub 1x16A/Z. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

#### Instalacja połączeń wyrównawczych

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części, takie jak: obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej. Połączenia należy wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze będą wykonane jako stałe poprzez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub z wykorzystaniem docisków śrubowych (minimum M8). Wszystkie połączenia należy sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn 25x4 mm pomalowanej w żółto-zielone pasy.

#### Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie obiektów odbywać się będzie na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej.

### **Kontrola jakości robót**

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i dokumenty DTR w języku polskim.

#### Kontrola i badania w trakcie robót

Należy skontrolować i przebadać:

- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

#### Badania i pomiary po montażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z PN-IEC-60364-6-61:2000.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **12. Wykonanie instalacji teletechnicznych**

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych niniejszego rozdziału dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabudową instalacji teletechnicznych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu

#### **Określenia podstawowe**

**Kanalizacja kablowa.** Zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja magistralna.** Kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

**Kanalizacja rozdzielcza.** Kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

**Blok kanalizacji kablowej.** Blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

**Ciąg kanalizacji.** Bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

**Studnia kablowa.** Obiekt podziemny wbudowany między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Studnia kablowa magistralna.** Studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza.** Studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

**Studnia kablowa szafkowa.** Studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

**Szafka kablowa.** Metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

**Kablowa sieć miejscowa.** Sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

**Sieć abonencka.** Część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

**Sieć magistralna.** Część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

**Sieć rozdzielcza.** Część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

**Łącz.** Zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą, a aparatem abonenckim.

**Tor abonencki.** Para żył kablowych lub napowietrznych między centralą, a aparatem telefonicznym.

**Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka.** Długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

**Długość elektryczna.** Rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

**Falowanie kabla.** Sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

**Zespół pupinizacyjny.** Cewka lub odpowiednio połączony zespół cewek pupinizacyjnych w obudowie.

**Pupinizacja.** Wmontowanie w kabel dalekosiężny cewek, których zadaniem jest zrównanie reaktancji pojemnościowej z reaktancją indukcyjną kabla.

## **Materialy**



Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

**Cement.** Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-EN 19701:1997.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

**Piasek.** Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

**Woda.** Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

**Prefabrykowane studnie kablowe.** Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

**Bloki betonowe płaskie.** Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

**Rury z polichlorku winylu.** Stosowane do budowy ciągów rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie PN-EN 1329-1:2001. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

**Elementy studni kablowych.** Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

**Kable.** Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Stosuje się następujące typy kabli:

- Kable kanałowe - w liniach kablowych kanałowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej (TKM), według PN-85/T-90310 i PN-85/T-90311 oraz telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKMwX) według PN-83/T-90331. W uzgodnieniu z odpowiednim urzędem

telekomunikacyjnym można stosować telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej (XTKMX) według PN-83/T-90330.

- Kable ziemne - w liniach kablowych ziemnych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej opancerzone według PN-85/T-90311.

W uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym można stosować telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej według PN-83/T-90330 oraz o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową, wg PN-83/T-90331. Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

### **Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- koparka na podwoziu gąsiennicowym,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,

- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń.

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 WWIORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **Transport**

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, WWIORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

**Usytuowanie studni kablowych.** Studnie kablone powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- na załomach trasy - studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,

- na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

**Głębokość ułożenia.** Głębokość ułożenia powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanału kablowego wynosiło:

- 0,7 m dla kanału magistralnego,
- 0,6 m dla kanału rozdzielczego 2-otworowego,
- 0,5 m dla kanału rozdzielczego 1-otworowego.

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej wynoszą:

- 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
- 5 cm przy przelocie między studniami od 30 do 50 m,
- 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B20 o grubości, co najmniej 10 cm.

**Układanie bloków betonowych.** Układane bloki betonowe powinny być oczyszczone. Na odcinku od studni do studni bloki powinny być układane bez załamań i wyboczeń w pionie i poziomie. Miejsce styków bloków, po połączeniu ich kołkami stalowymi z pręta o średnicy 8 mm, powinny być polane wodą i pokryte zaprawą z betonu kl. B20 szerokości około 10 cm i grubości, co najmniej 2 cm. Po zestawieniu dwóch kolejnych bloków powinna być sprawdzona współosiowość obu bloków za pomocą sprawdzianu wg BN-76/3238-13.

**Układanie rur PVC.** Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

**Zasypywanie kanalizacji z bloków betonowych.** Zasypywanie ciągów kanalizacji z bloków betonowych należy rozpoczynać od zasypania przestrzeni między ściankami wykopu i bocznymi ściankami bloków piaskiem lub rozkruszonym gruntem. Następne bloki powinny być zasypane rozdrobnionym gruntem w warstwie o grubości około 10 cm bez ubijania, a z kolei warstwami rodzimego gruntu o grubości po około 20 cm ubijając każdą warstwę ubijakami mechanicznymi.

**Zasypywanie kanalizacji z rur PVC.** Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm,

a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

**Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi.** Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górną byłoby mniejsze od wymaganego. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w normie BN-73/8984-05.

**Pupinizacja kabli.** Jeśli przebudowywane telekomunikacyjne linie miejscowe są pupinizowane, w przebudowie należy zachować parametry elektryczne pupinizowanych czwórek.

**Układanie kabli w kanalizacji.** Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących warunków:

a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

- 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,
- 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji,

b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy.

**Układanie kabli w ziemi.** Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi drogi i równolegle do ciągów innych urządzeń podziemnych. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić, co najmniej 2‰, a na terenach zapadlinowych, co najmniej 2% długości trasowej. Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do odzieży nie powinna być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,5 m. Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej od 0,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni. Złącza na kablach obołowionych powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-65/8984-11. Złącza na kablach XTKMX powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu. Przebieg kabla ziemnego pod drogami powinno być wykonane w rurach stalowych, betonowych lub innych o nie gorszej wytrzymałości mechanicznej, układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05. Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym, kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem a kablem mniejsza jest od podanych w normie BN-

76/8984-17, należy stosować jako rurę ochronną stalową lub inną o nie gorszych właściwościach na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu. Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli miejscowych z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-76/E-05125. Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z PN-E-05100-1:1998. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w normie BN-76/8984-17.

**Ochrona linii kablowych.** Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywkami kablowymi w następujących przypadkach:

- na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m z każdej strony granicy zabudowy,
- przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m - na całej długości zbliżenia.

W miejscach wprowadzenia torów napowietrznych do kabli sieci miejscowej należy w skrzynkach kablowych na słupach stosować zespoły odgromnikowo-bezpiecznikowe. W sieciach miejscowych należy stosować bezpiecznikowy system kontroli ciśnieniowej kabli wg BN-76/8984-26. Kontrolą ciśnieniową powinny być objęte kable międzycentralowe i magistralne.

**Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych.** Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów według BN-73/3238-08.

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-1 z wyraźnie odcisniętymi numerami. Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi według BN-74/3233-17.

### **Kontrola jakości robót**

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

#### Kontrola i badania w trakcie robót

Należy skontrolować i przebadать:

- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,

- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadczenia Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **13. Roboty drogowe**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót drogowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie robót drogowych:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni żwirowej,
- wykonanie chodników z kostki betonowej,
- ułożenie krawężników betonowych i obrzeży,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych betonowych.

### **Określenia podstawowe**

**Asfalt upłynniony.** Asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Beton asfaltowy (BA).** Mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Betonowa kostka brukowa.** Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**Chudy beton.** Materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

**Emulsja asfaltowa kationowa.** Asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno.** Kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

**Grunt stabilizowany cementem.** Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Kategoria ruchu (KR).** Obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**Krawężnik.** Prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

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

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

**Kulki szklane.** Materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający.** Kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**Materiały do poziomego znakowania dróg.** Materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego.** Farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego.** Materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm.

**Materiały prefabrykowane.** Materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**Mieszanka cementowo-gruntowa.** Mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA).** Mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Mieszanka mineralna (MM).** Mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.



**Mieszanka SMA.** Mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grys, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

**Moduł sztywności.** Jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pelzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

**Obrzeże.** Element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Odcinek próbny.** Odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Odkształcenie jednostkowe przy pelzaniu.** Jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

**Okresowe oznakowanie drogowe.** Oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**Oznakowanie poziome.** Znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Pelzanie.** Jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

**Płyty chodnikowe betonowe.** Prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**Podbudowa z betonu asfaltowego.** Warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem (z chudego betonu)** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

**Podbudowa asfaltową.** Warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem.** Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**Podłoże pod warstwę asfaltową.** Powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Podsypka.** Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

**Próba technologiczna.** Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Punktowe elementy odblaskowe.** Materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**Recykling nawierzchni asfaltowej.** Powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**Spoina.** Odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Stabilizator mastyksu.** Dodatek np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

**Strzałki.** Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**Szczelina dylatacyjna.** Odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Ściek.** Umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**Ściek przykrawężnikowy.** Element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**Środek adhezyjny.** Substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**Tymczasowe oznakowanie drogowe.** Oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**Warstwa ścieralna.** Górna warstwa nawierzchni poddanej 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 kruszywa łamanego lub żuźla wielkopiecowego zmiennej grubości zgodnej z DT, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

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

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $Mg/m^3$ ],

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [ $Mg/m^3$ ].

**Znaki podłużne.** Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**Znaki poprzeczne.** Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**Znaki uzupełniające.** Znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWIORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

## **Materiały**

### Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWIORB są:

- tłuczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-EN 13043:2004
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002,
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B-32250,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-EN 13043:2004 i spełniające następujące wymagania:
  - zawartość frakcji  $\varnothing > 2 \text{ mm}$  – ponad 30 %,
  - zawartość frakcji  $\varnothing < 0,075 \text{ mm}$  – poniżej 15 %,
  - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
  - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 MPa, zgodny z PN-EN 206-1:2003,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% według wykazu:

- kostka brukowa grubości 8 cm,
- kostka brukowa grubości 6 cm,
- krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
- obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
- płyty drogowe grubości 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-EN 206-1:2003
- beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-S-96025:2005,
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-S-96025:2000,
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- wielkopiecowy żużel granulowany,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalania nawierzchni.

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **Sprzęt**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- równiarki samobieżne,
- spycharki gąsienicowe,
- koparki samobieżne,
- walce wibracyjne, samojezdne,
- betonownie stacjonarne,
- betonomieszarki samochodowe,
- zagęszczarki płytowe, lekkie,
- wytwórnie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- skraplarki mechaniczne z cysternami,
- mechaniczne układarki betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem o szerokości 4,5 m,
- walce ogumione, drogowe, średnie,

- kultywatory do stabilizacji gruntu,
- mieszarki stacjonarne,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- walce wibracyjne (małogabarytowe),
- ubijaki mechaniczne.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **Transport**

Do transportu należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody samowyładowcze, ciężarowe,
- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowozy samojezdne,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyładowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości, które uzyskały akceptację Zamawiającego. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa.

### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, norm technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z DT,

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

#### Szczegółowe warunki wykonania robót

**Roboty rozbiórkowe.** Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego. Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności. Elementy zabudowy pasa drogowego niepodlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć. Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego składowisko. Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania. Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki). Kolejność rozbieranych odcinków drogowych należy uzgodnić w harmonogramie z Zamawiającym.

**Wykonanie prac pomiarowych.** Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne). Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Zamawiającego, w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę z zasobów geodezyjnych. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

**Roboty odtworzeniowe.** Odtworzenie pasa nawierzchni oznacza wykonanie min. następujących prac:

- zasypanie wykopu piaskiem z warstwowym zagęszczeniem co 20 cm,

- wykonanie podbudowy wraz z jej zaklinowaniem,
- przycięcie piłą istniejącej nawierzchni bitumicznej do regularnych wymiarów, najlepiej o kątach prostych minimum 30 cm szerzej niż wymaga tego wykop,
- spryskanie bitumem krawędzi przyciętej nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie warstwy podbudowy mineralno-bitumicznej,
- wykonanie warstwy wiążącej z masy mineralno-bitumicznej,
- w uzasadnionych przypadkach połączenie nowej i starej nawierzchni poprzez wzmocnienie stosując geotekstylię,
- wykonanie warstwy ścieralnej z masy mineralno-bitumicznej.

Konstrukcje odtwarzanych warstw ścieralnych dróg winny być wykonane:

- dla ruchu kategorii KR-2 w części z betonu asfaltowego i w części z trylinki i tłucznia,
- dla ruchu kategorii KR-3 w części z betonu asfaltowego i w części z trylinki,
- dla ruchu kategorii KR-4 z betonu asfaltowego,
- dla ruchu kategorii KR-5 z betonu asfaltowego.

W miejscach gdzie odtworzona zostanie nawierzchnia asfaltowa na całej szerokości jezdni, należy przewidzieć rozbiórkę lub frezowanie części jezdni nie objętej wykopem, celem uzyskania prawidłowego prześwitu krawężnika. Grubości poszczególnych warstw podbudów, warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej należy ustalić i wykonać zgodnie z wytycznymi stosownymi dla kategorii ruchu określonej dla każdej ulicy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. u. nr 43 poz. 430).

Pozostałe drogi, niebędące drogami publicznymi, a pozostającymi w zarządzie gminy lub osób prywatnych należy odtworzyć do stanu pierwotnego na następujących zasadach ogólnych:

- drogi gruntowe należy powierzchniowo utwardzić na długości prac i na całej szerokości jezdni tłucznem kamiennym o grubości 25 cm,
- drogi wykonane przez mieszkańców tzw. systemem gospodarczym należy przełożyć na całej długości prowadzonych prac oraz całej szerokości drogi.

Elementy uszkodzone wymienić na nowe (trylinka lub kostka drogowa grubości 12 cm). Szczegółowe warunki uzgadniać z ich zarządcami bądź właścicielami przez wejściem na teren. Nawierzchnie chodników należy odtworzyć z kostki betonowej wibroprasowanej grubości 6 cm lub z płyt betonowych 50 x 50 x 7 cm.

**Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego.** Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany

i 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 podłoża 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 Zamawiającego. 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 Zamawiającego. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ . Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ) zebrano w poniższej tabeli.

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	0,97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

**Podbudowa piaskowa (żwirowa).** Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty według PN-EN 13043:2004. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

**Podbudowa z chudego betonu.** Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ścislenie  $6 \div 9$  MPa, po 28 dniach wiązania i spełniającej wymagania PN-S-06102:1997. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, według PN-EN-197-1:2002. 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 wykonanych zgodnie z PN-B-06714-34/A1:1997. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki. Wykonawca powinien przed robotami dostarczyć Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych kruszywa,



potwierdzające jego przydatność do produkcji oraz recepturę betonu wraz z wynikami badań próbek laboratoryjnych. Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni. Przed wykonaniem podbudowy podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia 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. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora według PN-88/B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia. Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o +1%-2% od wilgotności optymalnej. Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości 0,5 kg/m<sup>2</sup>, przy zaakceptowaniu ich użycia przez Zamawiającego,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004. Źródło pozyskania materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyladowczym. Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023. Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą. Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2÷4 km/h na początku i 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z DT. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony. Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w DT, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

**Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem.** Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego. Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-S-96012:1997 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych. Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach

atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowo lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu. Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyłości poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie. Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ . Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0,5 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ .

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łatą lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

**Nawierzchnie betonowe.** Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu. Mieszkę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, 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 wysychaniem. Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz

zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-75/S-96015. Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Zamawiającego.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych. Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu przesuwym dokonuje się rozkładarką, która przesuając się formuje płytę betonową ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Druć profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać  $\pm 3$  mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszanke betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1,5 m/min. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą. Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne. Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być, mimo naniesienia preparatu powłokowego, dodatkowo skrapiana wodą. uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Zamawiającego.

W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu, przed ułożeniem nowego, smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do wymaganych, nie mogą się różnić więcej niż  $\pm 10\%$ . W nawierzchniach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B30 dopuszcza się, po uzyskaniu zgody Zamawiającego, wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego, itp. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu, itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości około 1 m. Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru. Wypełnianie

szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

**Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty).** Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-57/S-06100 – Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 – Nawierzchnie z brukowca.
- PN-74/S-96017 – Nawierzchnie z płyt betonowych.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta. Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2÷3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnię roboczą 0,35÷0,50 m<sup>2</sup> i częstotliwością 75÷100 Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników. Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami DT pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia:

- od wymaganej niwelety  $\pm 5$  cm w przekroju podłużnym i 1 cm w przekroju poprzecznym,
- od wymaganej osi  $\pm 1$  cm,
- od wymaganej geometrii w rzucie poziomym  $\pm 5$  cm.

**Nawierzchnia mineralno-bitumiczna.** Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybkorozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji. Powierzchnia 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. Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w kg/m<sup>2</sup> po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego – 0,7÷1,0,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,3÷0,5,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,1÷0,3.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,1 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

#### Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w programie zapewnienia jakości, DT,
- wytyczne niniejszych WWiORB,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995 rok,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania:

- beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm według tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995 rok.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane według PN-EN 13043:2004, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa – 2500-4500 cm<sup>2</sup>/g,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C: 45÷60, PN-EN 1426:2001,
- indeks penetracji (Pen/Pen): nie mniej niż -0,85,
- temperatura łamliwości °C: nie wyższa niż -10, PN-EN 12593:2004,

- temperatura mięknięcia °C: 50÷56, PN-EN 1427:2001,
- temperatura zapłonu °C: nie niższa niż > 250, PN-C-04008,
- lepkość dynamiczna w 60°C: Ns/m<sup>2</sup> minimum > 300,
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C: nie więcej niż 37, PN-EN 1426:2001,
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C: nie wyższa niż -9, PN-EN 12593:2004,
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C: nie mniej niż cm 60, PN-C-04132,
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy: nie więcej niż < 0,6,
- zawartość parafiny % masy: nie więcej niż < 0,4, PN-EN 12606-1:2002,
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy: nie więcej niż 0,1, PN-EN ISO 9029:2005.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w +60°C, nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla –2,0÷4,0 mm,
- moduł sztywności według metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40°C, nie mniej niż – 16,0 MPa.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż – 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5 – 8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Zamawiającego, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Zamawiającego i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,



- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2–4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w dokumentacji budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %. Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość (tolerancja  $\pm 6$  mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9 %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Zamawiającego. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm grubości 4 ÷ 5 cm

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak dla warstwy wiążącej. Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania: beton asfaltowy o uziarnieniu 0÷128 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego. Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki jak podane dla warstwy wiążącej i podbudowy z następującymi zmianami:

- początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (asfalt D70),
- temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115°C,
- zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia – 98 %.
- Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:
- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

**Nawierzchnia tymczasowa stabilizowana emulsją asfaltową.** Nawierzchnia tymczasowa w technologii stabilizacji emulsją asfaltową podbudowy żużlowej powinna być ułożona

bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w opracowaniu pn. „Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych” (Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 rok). Mieszanke materiału stabilizowanego i emulsji należy przygotować w wytwórni stacjonarnej. Tak przygotowana mieszanke należy rozłożyć za pomocą równiarki lub rozkładarki. Do zagęszczenia użyć należy walca gładkiego lub ogumionego. Zagęszczenie należy rozpocząć w fazie floktuacji tuż przed rozpoczęciem koalescencji. Zagęszczanie powoduje definitywną koalescencję i rozpad emulsji kationowej. W pierwszej fazie zagęszczenia należy użyć lekkiego walca stalowego do 2-3 T. Walec stalowy lekki powinien zaczynać zagęszczanie od krawędzi i ukształtować równą powierzchnię nawierzchni. Po zakończeniu rozpadu można zacząć zagęszczanie walcem ciężkim. Po wykonaniu stabilizacji, warstwę stabilizowaną należy zabezpieczyć przed ścieraniem poprzez wykonanie powierzchniowego utrwalenia (500 g emulsji na m<sup>2</sup> + żwir 2/4). Stabilizacji nie wolno wykonywać w czasie deszczu i po 15 października. Optymalne parametry uzyskuje się przy dozowaniu około 5,5% asfaltu, co odpowiada dozowaniu 1 l emulsji na 1 m<sup>2</sup> na 1 cm grubości stabilizacji.

Rozkładana emulsja asfaltowa przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65 - od 40 do 50°C,
- emulsja K1-70 - od 60 do 65°C,
- emulsja K1-65MP - od 50 do 60°C,
- emulsja K1-70MP - od 65 do 75°C.

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas, jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund). Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa). Na ogół dobre rozwiązanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utrwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

**Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe.** Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydany przez CBPBDiM w 1982 roku. Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze

świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta. Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co około 25÷30 m. Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą:  $\pm 1$  cm dla niwelety i  $\pm 5$  cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

**Wykonanie chodników.** Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości chodnika do 3 m wynoszą  $< 1$  cm przy szerokości chodnika powyżej 3 m wynoszą  $< 2$  cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą  $< 5$  cm.

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku o wskaźniku różnoziarnistości  $U \div 5$  a jej grubość powinna wynosić 3-5 cm. Podsypka piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego. Do obramowania chodników powinny być stosowane krawężniki oraz obrzeża. Prefabrykaty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego prefabrykaty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie: regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Prefabrykaty chodnikowe użyte przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Prefabrykaty na łukach powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z prefabrykatów odpowiednio docinanych lub zamkowych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promieni łuku. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający PN-EN 13139:2003. Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

**Znaki drogowe pionowe.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu, organizacji ruchu (bądź też aktualizacji projektu wykonanego w ramach DT) oraz oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. Zgodnie z projektem

organizacji ruchu wymagane będą: znaki i tablice drogowe wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej, wyposażonej w element usztywniający, lica znaków wykonane z folii odblaskowej I generacji – symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami niniejszych WWiORB. Wymiary znaków drogowych (grupa wielkości znaków) średnie według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994 rok. Liternictwo, symbole i kolorystyka muszą być zgodne z powyższą instrukcją. Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.67. Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w I i II strefie wiatrowej. Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rurowych ocynkowanych. Do wykonania spawów stosować elektrody EB-146, zachowując warunek grubości spoin  $< 0,7$  grubości cieńszego z łączonych elementów. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wykonać zgodnie z wymaganiami normowymi. Wykonanie fundamentu konstrukcji wsporczych znaków drogowych z betonu klasy B15 – wymiary fundamentów według KPED – karty 03.67. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie i na wymaganą głębokość posadowienia.

**Malowanie linii znaków poziomych.** Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych w projekcie oznakowania. Farba powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego. Uzgodnione materiały do znakowania winny być dostarczone w typowych, zapewniających szczelność, opakowaniach handlowych i magazynowane do czasu wbudowania w miejscach zacienionych, suchych i w temperaturze od 5÷25°C. Przy nakładaniu farby musi być zagwarantowane równomierne rozłożenie materiału znakującego, utrzymanie grubości warstwy, geometria oraz równe krawędzie znakowania. Malowarki muszą być dopasowane swoją wielkością, wyposażeniem i wydajnością do przeznaczenia, zakresu robót i lokalnych warunków. Farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz musi być umieszczona na liście preferencyjnej materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg, opracowanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych. Należy użyć farby do trwałego znakowania dróg, spełniającej następujące wymagania:

- rozpuszczalnik – do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Przy myciu sprzętu do znakowania, mogą być użyte inne rozpuszczalniki,
- materiał odblaskowy – odblask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni bezpośrednio po naniesieniu mikrokulkami szklanymi.

- mikrokulki szklane powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem, tj.  $100\div 600\text{ }\mu\text{m}$  oraz powinny spełniać następujące wymagania:
  - współczynnik załamania światła – ponad 1,50,
  - odporność na wodę i chlorek sodowy,
  - zawartość mikrokulek z defektami – nie więcej niż 25%.

### Obiekty towarzyszące

Podczas wykonywania robót drogowych może wystąpić konieczność wzniesienia niewielkich obiektów towarzyszących (mury oporowe, schody, ścianki). Jako obiekty niepowtarzalne, indywidualnego kształtu i charakteru, należy je wykonać i wyposażać zgodnie z charakterystyką każdego obiektu według opisów szczegółowych, rysunków wykonawczych i poniższych wytycznych.

**Podłoże pod fundamenty.** Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu. Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów. Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od  $\frac{1}{4}$  szerokości fundamentu. Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6 cm. Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godzin od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej  $+10^{\circ}\text{C}$ . W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

### **Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty).**

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe –  $40\text{ kN/m}^2$ ,
- deskowania średniowymiarowe –  $60\text{ kN/m}^2$ ,
- deskowania wielkowymiarowe –  $80\text{ kN/m}^2$ .

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury. Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

#### Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm.
- Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264:2002, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.
- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.
- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

**Układanie mieszanki betonowej.** Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów, itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliska cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową. Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli,



- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych. Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki. Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12 cm. Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej. Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej, itp. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w DT podziału konstrukcji na bloki betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szklawa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30-60 MPa),

- zmywanie silnym strumieniem mieszanki wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane zgodnie z DT. Taśma uszczelniająca dylatację musi być zamocowana w deskowaniu w sposób stabilny, dlatego powinna być umieszczona między dwoma krawędziakami. Taśmy uszczelniające dylatację powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należy zagęszczać. Niedopuszczalnym jest, aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiegokolwiek raki czy kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być wykonywane jako zgrzewane lub spawane, przy pomocy specjalnych urządzeń, np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczane przez producenta taśm. W miejscu wbudowania taśmy należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadłe do ich osi. Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

**Izolacje powłokowe.** Izolacje powłokowe stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania. W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające.

Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego wykonania Robót, muszą spełniać wymagania normy DIN 18195 (w przypadku wilgoci gruntowej i wody infiltracyjnej nie piętrzącej się – DIN 18195-4, a w przypadku wody pod ciśnieniem – DIN 18195-6).

### **Kontrola jakości robót**

### Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym

w programie zapewnienia jakości do akceptacji. Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w programie zapewnienia jakości. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### Badanie jakości w czasie robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

**Profilowanie i zagęszczanie podłoża.** W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Zagęszczenie podłoża ( $I_s$ ) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>.

**Uwaga:** W przypadku, gdy przeprowadzenie badania według metody Proctora jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa). Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łątą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łątą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm. Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łąty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych - na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z DT z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm. Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i – 5cm.

**Podbudowa z chudego betonu.** Chudy beton musi spełniać wymagania określone w poniższej tabeli.

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3.5 ÷ 5.5
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	6 ÷ 9

3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	7
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, % nie więcej niż	30

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w powyższej tabeli. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki  $\pm 1$  cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i – 2 cm.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego.** Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora. Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łaty z poziomą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia – według BN –64/8931-02,
- wyznaczenie ugięć – wg BN-70/8931-06.

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów zestawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczania miejsca pomiaru
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo

3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	wg projektu
4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 10 miejscach	losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach każdego łuku	losowo
6.	Nośność – oznaczenie modułu odkształcenia	W dwóch przekrojach	wg BN-64/8931-02
	Ewentualnie – wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 20 punktach	wg BN-70/8931-06

**Badania grubości nawierzchni.** Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10 000 m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .

**Badanie pochylenia nawierzchni.** Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

**Badanie rzędnych niwelety nawierzchni.** Sprawdzenie 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.** Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Zamawiającego, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5 000 m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

**Badanie szczelin dylatacyjnych.** Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5 000 m<sup>2</sup> odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

**Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni.** Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## 14. Wykonanie ogrodzeń

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania ogrodzeń, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **Materialy**

Przy wykonywaniu ogrodzeń używane będą:

- panele z siatki osadzonej w systemowych profilach stalowych walcowanych, zabezpieczonych antykorozyjnie,
- siatka z drutu stalowego grubości 4 mm, laminowana tworzywem sztucznym w kolorze zielonym,
- słupki stalowe systemowe,
- bramy wjazdowe,
- furtki,
- beton B15,
- inne drobne materiały pomocnicze.

**Materialy stosowane do fundamentów.** Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Zamawiającego.

Klasa betonu powinna być zgodna z DT. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

**Cement.** Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.

**Kruszywo.** Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

**Woda.** Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1008:2004.

**Domieszki chemiczne.** Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli zdecyduje Zamawiający. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 934-2:1999. W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

**Konstrukcje wsporcze.** Konstrukcje wsporcze zaleca się wykonać z ocynkowanych rur stalowych o średnicy zewnętrznej 70 mm, które powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Zamawiającego.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A: PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy). Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno, co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

**Siatka ogrodzeniowa.** Siatka ogrodzeniowa powinna spełniać kryteria podane w DT.

### **Sprzęt**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- wiertnice (opcja) do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- przewożne zbiorniki na wodę,
- sprzęt spawalniczy, itp.

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 WWiORB, programem zapewnienia jakości, który uzyskał akceptację Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **Transport**

Do transportu należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe, ciężarowe,

- samochody dostawcze.

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 DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Zamawiającego.

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

### **Wykonanie robót**

Wykonywane roboty będą polegać na:

- wytyczeniu trasy ogrodzenia w terenie,
- wykonaniu fundamentów (cokołu) pod ogrodzenie,
- ustawieniu słupków wsporczych na fundamentach,
- ustawieniu, przykręceniu paneli ogrodzeniowych lub rozciągnięciu siatki,
- zamocowaniu bram i furtek.

### **Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z programem zapewnienia jakości) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

## **15. Rekultywacja terenu i zieleni**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania rekultywacji terenu i zieleni, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach Kontraktu i obejmują:

- roboty porządkowe i przygotowawcze,
- roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby,
- wykonanie przesadzeń, nasadzeń i trawników,
- roboty pielęgnacyjne,
- wycinkę istniejących drzew i krzewów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

### **Materiały**

Źródła pozyskiwania materiałów (gruntu)



Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

#### Wymagania dla materiałów

Podstawowymi materiałami do przeprowadzenia prac rekultywacji terenu są:

- Ziemia urodzajna (humus) pochodząca ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami i uzyskała aprobatę Zamawiającego.
- Materiał siewny na trawniki. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.
- Darń uzyskana w wyniku zdjęcia ziemi roślinnej z terenu lub specjalnie przygotowana. Stosowana do wykonania robót darń nie może być młodsza niż roczna. Powinna mieć równomierną grubość i regularny, trwały kształt w planie. Mieszanka traw, zastosowana do przygotowania darni powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana. Niedopuszczalne jest występowanie chwastów.
- Sadzonki drzew i krzewów w gatunkach wymaganych DT. Do nowych nasadzeń należy stosować wyłącznie sadzonki z bryłą korzeniową, ukorzenione w pojemnikach. Sadzonki muszą być wolne od chorób i szkodników. Ich wygląd nie powinien budzić w tym względzie żadnych wątpliwości. Sadzonki nie powinny być młodsze niż pięcioletnie.
- Drzewa do przesadzenia – według DT.
- Nawozy organiczne lub sztuczne.
- Woda.

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

#### **Sprzęt**

##### Sprzęt do wykonania robót

Do robót związanych z uprawą gleby należy stosować podstawowe maszyny budowlane i specjalistyczne maszyny rolnicze stosowane do tego typu robót jak:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- spycharki gąsienicowe,
- walce gładkie pełne,

- ciągniki rolnicze,
- glebogryzarki,
- brony talerzowe,
- brony wirnikowe,
- podkaszarki mechaniczne i ręczne,
- kosiarki,
- przyczepy rolnicze samowyladowcze.

#### Warunki szczegółowe

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać zagrożenia dla osób obsługujących. Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **Transport**

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego. Przewidywane do użycia środki transportowe to:

- ciągniki rolnicze z przyczepami,
- samochody samowyladowcze.

#### **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego.

#### Roboty porządkowe i przygotowawcze

Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami DT. Tereny na których nie prowadzono żadnych robót rozbiórkowych i ziemnych muszą być oczyszczone z elementów konstrukcji, gruzu, śmieci i innych pozostałości, odpadów i nasypów niekontrolowanych. Drzewostan na terenie rekultywowanym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem. W miejscach wykonania nowych trawników i renowacji

trawników zniszczonych na skutek prac związanych z wykonywaniem robót należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 10 cm. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

#### Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby

Roboty agrotechniczne obejmują poniższe czynności:

- uzdatnienie ziemi urodzajnej (przetworzenie),
- przemieszczenie i rozścielenie ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,10 m,
- kultywację,
- nawożenie,
- orkę,
- bronowanie,
- wałowanie.

Dostarczoną i pozyskaną ziemię urodzajną po uzdatnieniu należy rozwieść po całym terenie i rozścielić równomierną warstwą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego. Tereny, na których uprzednio nie wykonywano żadnych robót agrotechnicznych, należy rekultywować przy pomocy bron talerzowych przyłączanych do ciągników rolniczych. Nawożenie gleby nawozami mineralnymi należy wykonać na 7-10 dni przed wysiewem w ilości uzależnionej od wyników badań chemicznych gleby. Orka powinna być przeprowadzona bezwzględnie po zastosowaniu nawożenia organicznego. Orkę przeprowadzić należy przy pomocy pługów wieloskibowych. Po wykonaniu orki należy wykonać bronowanie aż do uzyskania dokładnego wyrównania terenu. Bronowanie należy zakończyć po akceptacji Zamawiającego. W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci i przygotowania do siewu należy teren uwałować walcami pełnymi – gładkimi.

#### Wykonanie trawników

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 20g/m<sup>2</sup> na terenie płaskim i 40 g/m<sup>2</sup> na skarpach,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1 cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

#### Sadzenie krzewów i drzew

Sadzenie i przesadzanie drzew należy wykonać w porze jesiennej. Przed sadzeniem drzew i krzewów należy wykonać doły pod bryłę korzeniową o wymiarach dostosowanych do wielkości bryły korzeniowej, które należy wypełnić do ¼ głębokości żyzną glebą. Przed sadzeniem należy dokonać oceny systemu korzeniowego i usunąć elementy uszkodzone i chore. W dole centralnie należy wbić palik podtrzymujący sadzonkę. Korzenie

sadzonek należy rozłożyć i zasypać ziemią urodzajną doprowadzając do pełnego otulenia ziemią korzeni. W trakcie sadzenia należy wykonać cięcia pielęgnacyjne. Głębokość sadzenia i odczyn ziemi urodzajnej musi być zgodny z wymaganiami sadzonej rośliny.

#### Roboty pielęgnacyjne

Po zakończonych robotach agrotechnicznych sadzeniu i zasiewie należy zadbać o właściwą wilgotność gleby celem uzyskania wymaganej bonitacji roślin. Trawę należy kosić sprzętem specjalistycznym w zależności od rodzaju rzeźby terenu w cyklach uzależnionych od rodzaju przeznaczenia trawników. Wymaga się, aby pokosy traw wykorzystać do użytku rekultywowanych terenów. Zraszanie terenów zrehabilitowanych należy przeprowadzać przy pomocy deszczowni przewoźnych. Woda do deszczowni może być dostarczana samochodami specjalistycznymi lub pobierana z cieków wodnych pod warunkiem spełnienia wymogów wody użytkowej dla celów rolniczych.

#### Kontrola jakości robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami WWiORB.

Kontrola jakości robót powinna obejmować między innymi kontrolę:

- stanu prac przygotowawczych,
- przydatności ziemi urodzajnej do wykonania rekultywacji, które powinno być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> dostarczonej lub pozyskanej ziemi urodzajnej,
- przydatności materiału siewnego i sadzonek,
- grubości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- prawidłowości wykonania czynności agrotechnicznych,
- nasadzeń i pielęgnacji trawników, krzaków i drzew.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i będzie prowadził na własny koszt kontrolę jakościową dostaw. Badania podstawowych cech będzie prowadził Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonych w programie zapewnienia jakości. Ziemia urodzajna ma spełniać wymagania gleb stosowanych w rolnictwie i posiadać właściwe pH. Nawozy organiczne i sztuczne powinny odpowiadać wymogom norm stosowanych w rolnictwie. Raporty z badań Wykonawca przekaże Zamawiającemu według wzorów przez niego zaakceptowanych.

#### **Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Podstawą płatności jest zatwierdzona faktura wystawiona przez Wykonawcę sporządzona na podstawie Przejściowego Świadectwa Płatności wystawionego przez Zamawiającego.

**PFU – 3**  
**CZEŚĆ INFORMACYJNA**

## **Spis treści**

- 1. Dokumenty potwierdzające zgodność zadania z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**
- 2. Mapy do celów projektowych**
- 3. Załączniki graficzne**
- 4. Dodatkowe informacje i uwarunkowania Zamawiającego - Inwestora**

## **1. Dokumenty potwierdzające zgodność zadania z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Realizacja zamówienia jest zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego oraz wieloletnim planem modernizacji i rozwoju urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

Dokumenty potwierdzające zgodność zadania z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów pojawią się na etapie prac projektowych objętych niniejszym programem.

## **2. Mapy do celów projektowych**

Wykonawca własnym staraniem pozyska mapy do celów projektowych w skali 1:500.

## **3. Załączniki graficzne**

Jako dodatkową informację dołączono do niniejszego programu funkcjonalno – użytkowego mapy sytuacyjno – wysokościowe, w skali 1:1000 z naniesionymi trasami sieci (w formie elektronicznej na płycie CD dołączonej do PFU).

Pokazane trasy nie są trasami ostatecznymi (z wyjątkiem węzłów włączeń) i nie zwalniają one projektanta z wizji w terenie w celu ich uściślenia.

Załącznik do PFU stanowi również wzór oświadczenia "Zezwolenie na wejście w teren do celów budowy"

## **4. Dodatkowe informacje i uwarunkowania Zamawiającego - Inwestora**

- Przed rozpoczęciem prac projektowych, a po podpisaniu umowy Wykonawca zorganizuje spotkanie z udziałem Zamawiającego gdzie będą określone szczegółowe warunki projektowania i zasady współpracy Zamawiający – Wykonawca.
- W ofercie należy określić koszt netto dokumentacji z podziałem na części wynikające z zakresu opracowania dla każdego projektu oddzielnie.
- W przykładowym zestawieniu zawartości części projektów wykazano dokumentację geologiczną oddzielnie dla każdego projektu, można ją wykonać jako całość dla zadania.
- Osoby wykonujące projekt z ramienia Wykonawcy (w ramach wszystkich wymaganych branż) muszą posiadać wymagane prawem Uprawnienia do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami) bez ograniczeń do projektowania w specjalności : - architektonicznej, - konstrukcyjno-budowlanej, - instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, -

instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, (jeżeli zakres projektu będzie wymagał projektanta we wskazanej specjalności) oraz ważne w dniu uzyskania pozwolenia na budowę zaświadczenie o przynależności do właściwej sobie Izby Inżynierów.

- Osoby wskazane przez Wykonawcę do pełnienia funkcji na budowie muszą posiadać wymagane prawem uprawnienia do kierowania robotami w określonym zakresie oraz ważne w okresie wykonywania projektu budowlanego zaświadczenie o przynależności do właściwej sobie Izby Inżynierów.
- Po zrealizowanie wszystkich robót budowlanych objętych dokumentacją projektową Wykonawca będzie zobowiązany wraz z dokumentacją powykonawczą oraz potwierdzeniami z Nadzoru Budowlanego przedłożyć komplet oświadczeń właścicieli wszystkich działek, przez które prowadzona będzie inwestycja o odtworzeniu do stanu pierwotnego i uporządkowaniu terenu oraz o braku zastrzeżeń co do prac prowadzonych na terenie ich nieruchomości.



....., dnia.....

## OŚWIADCZENIE

(dotyczy wykonania kanalizacji sanitarnej/magistrali wodociągowej\*)

Ja niżej podpisany(a) .....

zamieszkały(a) .....

legitymujący(a) się dowodem osobistym nr ..... wydanym przez:

.....

Nr telefonu: .....

Oświadczam, że:

1. Zostałem(am) zapoznany(a) z projektowaną trasą kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami/magistrali wodociągowej\* w ..... zgodnie z załączoną mapą.
2. Oświadczam, iż jestem właścicielem, współwłaścicielem, użytkownikiem wieczystym, najemcą, zarządzającym, pełnomocnikiem, inne wpisać).....(\*)
3. Wyrażam zgodę na wejście w teren w celu: wykonania przedmiotowej inwestycji na mojej posesji nr ewid. działki(ek): ..... położonej w ..... oraz celem wykonania czynności związanych z eksploatacją i konserwacją ww. urządzeń tj. każdorazowego wstępu na tę nieruchomość i dostępu do tych urządzeń.
4. Zezwalam na przetwarzanie ww. danych osobowych dla celów projektowych i do uzyskania pozwolenia na realizację przedmiotowych prac.
5. Oświadczam, że na trasie rurociągów nie zostaną posadzone krzewy i drzewa oraz nie zostanie wykonana zabudowa uniemożliwiająca dostęp do nich.
6. Oświadczam, że udzielonej zgody nie wycofam, nie będę wnosił odwołań od decyzji na jego budowę jak również nie będę żądał(a) z tytułu wykonanych robót odszkodowania.
7. Po zakończeniu inwestycji teren zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego przez Wykonawcę robót budowlanych.
8. Składający niniejsze oświadczenie przyjmuje do wiadomości, iż składanie nieprawdziwych oświadczeń może rodzić odpowiedzialność prawną.
9. O podjętych zobowiązaniach poinformuję pozostałych współwłaścicieli działki(\*)

### Wykaz współwłaścicieli:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Czytelny podpis zaznającymającego z planowaną trasą kanalizacji

Czytelny podpis(y)

Załącznik:

- kopia mapy sytuacyjno-wysokościowej z naniesioną planowaną trasą kanalizacji sanitarnej  
(Uwaga: wymagany jest podpis na załączniku graficznym)

(\*)- niepotrzebne skreślić

.....

(czytelny podpis)