

# REDDO

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT BUDOWLANO - INSTALACYJNYCH

NAZWA ELEMENTU	Program funkcjonalno-użytkowy
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa sieci kanalizacji i modernizacja sieci wodociągowej w miejscowości Gamów – etap I
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Gamów, gmina Rudnik
NAZWY I KODY CPV	<p><u>45000000-7 Roboty budowlane</u>  <u>45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę</u>  45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu  <u>45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</u>  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  45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody  45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków  45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych  45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków  45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni  45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg  45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania  45252100-9 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków  45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków  71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania</p>
NAZWA ORAZ ADRES INWESTORA	Gmina Rudnik ul. Kozielska 1 47-411 Rudnik
NAZWA I ADRES PODMIOTU OPRACOWUJĄCEGO PFU	REDDO Piotr Trybała Przedsiębiorstwo Robót Budowlano - Instalacyjnych ul. Krokusów 11 44-152 Gliwice

	Imię i Nazwisko	Podpis
Imię i nazwisko opracowujących PFU	Tomasz Szalankiewicz	
	Piotr Trybała	
	Waldemar Bembenek	

Gliwice, lipiec 2022 r.

**Spis treści:**

<b>I.</b>	<b>Opis ogólny przedmiotu zamówienia .....</b>	<b>15</b>
1.	<b>Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.....</b>	<b>15</b>
1.1.	Dane ogólne .....	15
1.2.	Parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych .....	16
1.3.	Zakres prac projektowych .....	22
1.4.	Zakres dokumentacji niezbędnej do opracowania przez Wykonawcę.....	25
1.5.	Zakres robót budowlanych.....	26
2.	<b>Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....</b>	<b>28</b>
2.1.	Ogólne informacje o terenie inwestycji .....	28
2.2.	Istniejący stan gospodarki wodno-ściekowej.....	29
2.3.	Warunki gruntowo-wodne .....	29
2.4.	Wody powierzchniowe i podziemne.....	30
2.5.	Obszary chronione, w tym obszary Natura 2000 .....	30
2.6.	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego .....	30
2.7.	Teren budowy.....	30
2.8.	Zajęcie pasa drogowego.....	31
2.9.	Utylizacja odpadów.....	31
2.10.	Wycinka drzew.....	31
2.11.	Nadzory i uzgodnienia stron trzecich.....	31
2.12.	Wizytacja terenu budowy.....	32
3.	<b>Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....</b>	<b>32</b>
4.	<b>Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....</b>	<b>33</b>
4.1.	Przebudowa (modernizacja) sieci wodociągowej .....	33
4.2.	Kanalizacja sanitarna grawitacyjna.....	34
4.3.	Oczyszczalnie ścieków.....	35
4.4.	Odtworzenie nawierzchni dróg .....	39
<b>II.</b>	<b>Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia – wymagania ogólne. ....</b>	<b>40</b>
1.	<b>Informacje ogólne .....</b>	<b>40</b>
1.1.	Wymagania ogólne dotyczące prac projektowych i dokumentacji projektowej .....	40
1.2.	Wymagania ogólne dotyczące robót budowlanych.....	40
1.3.	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych.....	41
2.	<b>Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych .....</b>	<b>41</b>
2.1.	Wymagania ogólne.....	41
2.1.1.	Określenia podstawowe .....	41
2.1.2.	Organizacja robót, przekazanie placu budowy.....	43
2.1.3.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....	43
2.1.4.	Wymagania dotyczące ochrony środowiska .....	43
2.1.5.	Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie .....	44
2.1.6.	Zabezpieczenie terenu budowy .....	44
2.1.7.	Zajęcie dróg.....	44
2.1.8.	Zapewnienie dojazdów do posesji.....	45
2.2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....	45

2.2.1.	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów .....	45
2.2.2.	Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem, kontrolą jakości materiałów i wyrobów .....	45
2.2.3.	Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.....	46
2.2.4.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	46
2.2.5.	Wariantowe stosowanie materiałów.....	46
2.3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych .....	46
2.4.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	47
2.4.1.	Transport poziomy .....	47
2.4.2.	Transport pionowy .....	47
2.5.	Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.....	47
2.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	47
2.5.2.	Czynności geodezyjne na budowie .....	47
2.5.3.	Likwidacja placu budowy .....	48
2.6.	Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych.....	48
2.6.1.	Zasady kontroli jakości .....	48
2.6.2.	Badania i pomiary .....	48
2.6.3.	Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.....	48
2.6.4.	Dokumentacja budowy.....	49
2.7.	Wymagania dotyczące obmiaru robót.....	49
2.8.	Odbiór robót budowlanych .....	49
2.8.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	49
2.8.2.	Odbiór częściowy i etapowy .....	50
2.8.3.	Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających .....	50
2.8.4.	Odbiory instalacji i urządzeń technicznych .....	50
2.8.5.	Rozruch technologiczny.....	50
2.8.6.	Odbiór końcowy.....	50
2.8.7.	Odbiór po okresie rękojmi .....	51
2.8.8.	Odbiór ostateczny - pogwarancyjny.....	51
2.9.	Cena kontraktowa i płatności .....	51
2.10.	Przepisy i normy stosowane przy realizacji kontraktu.....	52

### **III. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia – szczegółowe warunki wykonywania i odbioru robót..... 53**

<b>1.</b>	<b>Roboty pomiarowe i prace geodezyjne .....</b>	<b>53</b>
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	53
1.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	53
1.3.	Definicje i pojęcia .....	53
1.4.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	54
1.4.1.	Ogólne wymagania.....	54
1.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	54
1.5.	Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych.....	54
1.6.	Kontrola jakości wyrobów budowlanych.....	54
1.7.	Dostawa i transport wyrobów budowlanych.....	54
1.8.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	55
1.8.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	55
1.8.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	55
1.9.	Środki transportu.....	55

1.9.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	55
1.9.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	55
1.10.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	55
1.10.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	55
1.10.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	55
1.11.	Kontrola robót budowlanych.....	56
1.11.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	56
1.11.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	56
1.12.	Odbiór robót budowlanych .....	56
1.12.1.	Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.....	56
1.12.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót.....	57
1.13.	Rozliczanie robót .....	57
1.14.	Dokumenty odniesienia.....	57
1.14.1.	Przepisy prawne .....	57
1.14.2.	Normy i instrukcje.....	57
<b>2.</b>	<b>Roboty przygotowawcze – rozbiórki i demontaże .....</b>	<b>58</b>
2.1.	Przedmiot specyfikacji .....	58
2.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	58
2.3.	Definicje i pojęcia .....	58
2.4.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	58
2.4.1.	Ogólne wymagania.....	58
2.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	58
2.4.3.	Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych.....	58
2.4.4.	Kontrola jakości wyrobów budowlanych.....	58
2.4.5.	Dostawa i transport wyrobów budowlanych.....	58
2.5.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	58
2.5.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	58
2.5.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	59
2.6.	Środki transportu.....	59
2.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	59
2.6.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	59
2.7.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	59
2.7.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	59
2.7.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	59
2.8.	Kontrola robót budowlanych.....	60
2.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	60
2.8.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	60
2.9.	Odbiór robót budowlanych .....	60
2.9.1.	Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.....	60
2.9.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót.....	60
2.10.	Rozliczanie robót .....	60
2.11.	Dokumenty odniesienia.....	60
2.11.1.	Przepisy prawne .....	60
2.11.2.	Normy .....	60
<b>3.</b>	<b>Roboty ziemne - usunięcie humusu .....</b>	<b>61</b>
3.1.	Przedmiot specyfikacji .....	61
3.2.	Zakres robót .....	61
3.3.	Określenia podstawowe .....	61

3.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	61
3.5.	Materiały .....	61
3.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	61
3.5.2.	Wymagania szczegółowe .....	61
3.5.3.	Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych .....	61
3.6.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	61
3.6.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	61
3.6.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	62
3.7.	Transport .....	62
3.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu .....	62
3.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	62
3.8.	Wykonanie robót .....	62
3.8.1.	Ogólne warunki wykonania robót .....	62
3.8.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót .....	62
3.9.	Kontrola robót budowlanych .....	63
3.9.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	63
3.9.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	63
3.10.	Odbiór robót .....	63
3.10.1.	Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót .....	63
3.10.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót .....	63
3.11.	Podstawa płatności .....	63
3.12.	Przepisy związane .....	63
3.12.1.	Przepisy prawne .....	63
3.12.2.	Normy i instrukcje .....	63
<b>4.</b>	<b>Roboty ziemne pod obiekty technologiczne – wykopy, zasypki, obsypki i podsyypki .....</b>	<b>63</b>
4.1.	Przedmiot specyfikacji .....	63
4.2.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	64
4.3.	Definicje i pojęcia .....	64
4.4.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	64
4.4.1.	Ogólne wymagania .....	64
4.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	64
4.4.3.	Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych .....	64
4.4.4.	Kontrola jakości wyrobów budowlanych .....	65
4.4.5.	Dostawa i transport wyrobów budowlanych .....	65
4.5.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	65
4.5.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	65
4.5.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	65
4.6.	Środki transportu .....	65
4.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu .....	65
4.6.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	66
4.7.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	66
4.7.1.	Ogólne warunki wykonania robót .....	66
4.7.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót .....	66
4.8.	Kontrola robót budowlanych .....	68
4.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	68
4.8.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	68
4.9.	Odbiór robót budowlanych .....	69

4.9.1.	Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.....	69
4.9.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót.....	69
4.10.	Rozliczanie robót .....	69
4.11.	Dokumenty odniesienia.....	69
4.11.1.	Przepisy prawne .....	69
4.11.2.	Normy i instrukcje.....	69
<b>5.</b>	<b>Roboty w zakresie odwadniania wykopów .....</b>	<b>70</b>
5.1.	Przedmiot specyfikacji .....	70
5.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	70
5.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	70
5.4.	Wymagania stawiane materiałom .....	70
5.5.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	70
5.6.	Środki transportu.....	71
5.7.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	71
5.7.1.	Warunki ogólne.....	71
5.7.2.	Montaż igłofiltrów .....	71
5.7.3.	Układanie i montaż kolektora ssawnego.....	72
5.7.4.	Łączenie igłofiltrów z kolektorem .....	72
5.7.5.	Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym.....	72
5.7.6.	Eksploatacja instalacji.....	72
5.7.7.	Odwodnienie pompą szlamową .....	73
5.8.	Kontrola jakości .....	73
5.9.	Odbiór Robót.....	73
5.10.	Rozliczanie robót .....	73
5.11.	Dokumenty odniesienia.....	73
<b>6.</b>	<b>Roboty ziemne pod obiekty nawierzchniowe – korytowanie wraz z</b> <b>profilowaniem i zagęszczaniem podłoża .....</b>	<b>73</b>
6.1.	Przedmiot specyfikacji .....	73
6.2.	Zakres stosowania specyfikacji.....	73
6.3.	Określenia podstawowe .....	73
6.4.	Materiały .....	73
6.5.	Sprzęt .....	74
6.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	74
6.5.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu do wykonania robót.....	74
6.6.	Transport .....	74
6.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	74
6.6.2.	Transport materiałów .....	74
6.7.	Wykonanie robót.....	74
6.7.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	74
6.7.2.	Warunki przystąpienia do robót .....	74
6.7.3.	Wykonanie koryta .....	74
6.7.4.	Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	75
6.8.	Kontrola jakości robót.....	75
6.8.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	75
6.8.2.	Badania w czasie robót.....	76
6.9.	Odbiór robót.....	76
6.10.	Rozliczanie robót .....	76



6.11.	Przepisy związane .....	76
<b>7.</b>	<b>Roboty ziemne pod obiekty nawierzchniowe – podbudowa z kruszyw.</b>	
	<b>Wymagania ogólne.....</b>	<b>76</b>
7.1.	Przedmiot specyfikacji .....	76
7.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	77
7.3.	Materiały .....	77
7.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	77
7.3.2.	Wymagania dla materiałów.....	77
7.3.3.	Właściwości kruszywa .....	78
7.3.4.	Materiał na warstwę odsączającą .....	78
7.3.5.	Materiał na warstwę odcinającą .....	78
7.3.6.	Materiały do ulepszania właściwości kruszyw .....	79
7.3.7.	Woda .....	79
7.4.	Sprzęt .....	79
7.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	79
7.4.2.	Sprzęt do wykonania robót.....	79
7.5.	Transport .....	79
7.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	79
7.5.2.	Transport materiałów .....	79
7.6.	Wykonanie robót.....	79
7.6.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	79
7.6.2.	Przygotowanie podłoża .....	80
7.6.3.	Wytwarzanie mieszanki kruszywa .....	80
7.6.4.	Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki .....	80
7.6.5.	Utrzymanie podbudowy .....	81
7.7.	Kontrola jakości robót.....	81
7.7.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	81
7.7.2.	Badania przed przystąpieniem do robót .....	81
7.7.3.	Badania w czasie robót.....	81
7.7.4.	Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy .....	82
7.7.5.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy .....	83
7.8.	Odbiór robót .....	83
7.9.	Rozliczanie robót .....	83
7.10.	Przepisy związane .....	84
7.10.1.	Normy .....	84
7.10.2.	Inne dokumenty.....	85
<b>8.</b>	<b>Roboty ziemne pod obiekty nawierzchniowe – podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 i 0/63mm.....</b>	<b>85</b>
8.1.	Przedmiot specyfikacji .....	85
8.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	85
8.3.	Materiały .....	85
8.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	85
8.3.2.	Rodzaje materiałów.....	85
8.3.3.	Wymagania dla materiałów.....	85
8.4.	Sprzęt .....	85
8.5.	Transport .....	85
8.6.	Wykonanie robót.....	85

8.6.1.	Przygotowanie podłoża .....	86
8.6.2.	Wytwarzanie mieszanki kruszywa .....	86
8.6.3.	Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa .....	86
8.6.4.	Utrzymanie podbudowy .....	86
8.7.	Kontrola jakości robót .....	86
8.8.	Odbiór robót .....	86
8.9.	Rozliczanie robót .....	86
8.10.	Przepisy związane .....	86
<b>9.</b>	<b>Sieć wodociągowa wraz z przyłączami – roboty montażowe – wykop otwarty .....</b>	<b>86</b>
9.1.	Przedmiot specyfikacji .....	86
9.2.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	86
9.3.	Określenia podstawowe .....	87
9.4.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	87
9.4.1.	Ogólne wymagania .....	87
9.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	87
9.4.3.	Składowanie .....	87
9.5.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	88
9.5.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	88
9.5.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	88
9.6.	Środki transportu .....	88
9.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu .....	88
9.6.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	88
9.7.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	88
9.7.1.	Ogólne warunki wykonania robót .....	88
9.7.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót .....	88
9.8.	Kontrola robót budowlanych .....	89
9.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	89
9.8.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	89
9.9.	Rozliczanie robót .....	90
9.10.	Dokumenty odniesienia .....	90
<b>10.</b>	<b>Kanalizacja sanitarna wraz z przyłączami – roboty montażowe – wykop otwarty .....</b>	<b>91</b>
10.1.	Przedmiot specyfikacji .....	91
10.2.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	91
10.3.	Definicje i pojęcia .....	91
10.4.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	91
10.4.1.	Ogólne wymagania .....	91
10.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	92
10.5.	Przechowywanie i składowanie materiałów i wyrobów budowlanych .....	93
10.6.	Kontrola jakości wyrobów budowlanych .....	94
10.7.	Dostawa i transport wyrobów budowlanych .....	94
10.8.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	95
10.8.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	95
10.8.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	95
10.9.	Środki transportu .....	96
10.9.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu .....	96



10.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	96
10.10. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	96
10.10.1. Ogólne warunki wykonania robót .....	96
10.10.2. Szczegółowe warunki wykonania robót .....	96
10.11. Kontrola robót budowlanych .....	97
10.11.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	97
10.11.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	97
10.12. Odbiór robót budowlanych .....	97
10.12.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót .....	97
10.12.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót .....	98
10.13. Rozliczanie robót .....	98
10.14. Dokumenty odniesienia .....	98
<b>11. Kanalizacja sanitarna i wodociągowa – roboty montażowe – technologia bezwykopowa .....</b>	<b>98</b>
11.1. Przedmiot specyfikacji .....	98
11.2. Zakres robót objętych specyfikacją .....	99
11.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	99
11.3.1. Ogólne wymagania .....	99
11.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	99
11.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	99
11.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	99
11.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	99
11.5. Środki transportu .....	100
11.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu .....	100
11.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	100
11.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	100
11.6.1. Ogólne warunki wykonania robót .....	100
11.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót .....	100
11.7. Kontrola robót budowlanych .....	101
11.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	101
11.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	101
11.8. Odbiór robót budowlanych .....	102
11.8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót .....	102
11.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót .....	102
11.9. Rozliczanie robót .....	102
11.10. Dokumenty odniesienia .....	102
<b>12. Oczyszczalnia ścieków – roboty technologiczno – montażowe. ....</b>	<b>102</b>
12.1. Przedmiot specyfikacji .....	102
12.2. Zakres robót .....	102
12.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	103
12.3.1. Ogólne wymagania .....	103
12.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	103
12.3.3. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych .....	105
12.3.4. Kontrola jakości wyrobów budowlanych .....	106
12.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	106
12.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	106
12.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	106

12.5.	Środki transportu.....	106
12.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	106
12.5.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	106
12.6.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	107
12.6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	107
12.6.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	107
12.7.	Kontrola robót budowlanych.....	107
12.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	107
12.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	107
12.8.	Odbiór robót budowlanych .....	108
12.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.....	108
12.8.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót.....	108
12.9.	Rozliczanie robót .....	108
<b>13.</b>	<b>Oczyszczalnia ścieków - połączenia międzyobiektowe .....</b>	<b>108</b>
13.1.	Przedmiot specyfikacji .....	108
13.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	108
13.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym .....	108
13.3.1.	Ogólne wymagania.....	108
13.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	108
13.4.	Przechowywanie i składowanie materiałów i wyrobów budowlanych.....	109
13.5.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	110
13.5.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	110
13.5.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	110
13.6.	Środki transportu.....	110
13.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	110
13.6.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	110
13.7.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	110
13.7.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	110
13.7.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	110
13.8.	Kontrola robót budowlanych.....	111
13.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	111
13.8.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	111
13.9.	Odbiór robót budowlanych .....	111
13.9.1.	Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.....	111
13.9.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót.....	112
13.10.	Rozliczanie robót .....	112
<b>14.</b>	<b>Zabudowa instalacji, urządzeń i sieci elektroenergetycznych oczyszczalni</b> <b>ścieków .....</b>	<b>112</b>
14.1.	Przedmiot specyfikacji .....	112
14.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	112
14.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	112
14.3.1.	Ogólne wymagania.....	112
14.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	112
14.4.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	115
14.4.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	115
14.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	115
14.5.	Środki transportu.....	115

14.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	115
14.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	115
14.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	116
14.6.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	116
14.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	116
14.7. Kontrola robót budowlanych.....	117
14.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	117
14.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	117
14.8. Rozliczanie robót .....	118
14.9. Dokumenty odniesienia.....	118
<b>15. Roboty betonowe i żelbetowe .....</b>	<b>120</b>
15.1. Przedmiot specyfikacji.....	120
15.2. Zakres robót objętych specyfikacją.....	120
15.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	120
15.3.1. Ogólne wymagania.....	120
15.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	120
15.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	124
15.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	124
15.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	124
15.5. Środki transportu.....	124
15.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	124
15.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	124
15.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	125
15.6.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	125
15.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	125
15.7. Kontrola robót budowlanych.....	128
15.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	128
15.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	128
15.8. Rozliczanie robót .....	130
15.9. Dokumenty odniesienia.....	131
<b>16. Roboty izolacyjne .....</b>	<b>132</b>
16.1. Przedmiot specyfikacji.....	132
16.2. Zakres robót objętych specyfikacją.....	132
16.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	132
16.3.1. Ogólne wymagania.....	132
16.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	132
16.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	134
16.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	134
16.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	134
16.5. Środki transportu.....	134
16.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	134
16.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	134
16.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	134
16.6.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	134
16.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	134
16.7. Kontrola robót budowlanych.....	135
16.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	135
16.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	135

16.8.	Rozliczanie robót .....	135
16.9.	Dokumenty odniesienia.....	136
<b>17.</b>	<b>Konstrukcje stalowe .....</b>	<b>136</b>
17.1.	Przedmiot specyfikacji .....	136
17.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	136
17.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	136
17.3.1.	Ogólne wymagania.....	136
17.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	136
17.4.	Składowanie materiałów i konstrukcji .....	138
17.5.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	139
17.5.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	139
17.5.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	139
17.6.	Środki transportu.....	139
17.6.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	139
17.6.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	139
17.7.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	139
17.7.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	139
17.7.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	139
17.8.	Kontrola robót budowlanych.....	140
17.8.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	140
17.8.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	140
17.9.	Rozliczanie robót .....	141
17.10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	141
<b>18.</b>	<b>Roboty nawierzchniowe - nawierzchnia z betonu asfaltowego.....</b>	<b>142</b>
18.1.	Przedmiot specyfikacji .....	142
18.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	142
18.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	142
18.3.1.	Ogólne wymagania.....	142
18.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	142
18.4.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	144
18.4.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	144
18.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	145
18.5.	Środki transportu.....	145
18.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	145
18.5.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	145
18.6.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	146
18.6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	146
18.6.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	146
18.7.	Kontrola robót budowlanych.....	158
18.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	158
18.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	158
18.8.	Rozliczanie robót .....	160
18.9.	Dokumenty odniesienia.....	160
18.10.	Informacja aktualizacyjna o asfaltach wprowadzonych normą PN-EN 12591:2002 (u).....	161
18.10.1.	Podstawa zmian .....	161
18.10.2.	Zalecane lepiszcza asfaltowe .....	162
18.10.3.	Wymagania wobec asfaltów drogowych .....	162

<b>19.</b>	<b>Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej.....</b>	<b>163</b>
19.1.	Przedmiot specyfikacji.....	163
19.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	163
19.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	164
19.3.1.	Ogólne wymagania.....	164
19.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	164
19.4.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	166
19.4.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	166
19.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	166
19.5.	Środki transportu.....	167
19.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	167
19.5.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	167
19.6.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	167
19.6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	167
19.6.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	167
19.7.	Kontrola robót budowlanych.....	170
19.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	170
19.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	171
19.8.	Rozliczanie robót .....	172
19.9.	Dokumenty odniesienia.....	172
19.10.	Załączniki.....	172
19.11.	Informacja aktualizacyjna wprowadzeniu do stosowania PN-EN 1338:2005 .....	177
19.11.1.	Betonowe kostki brukowe – Wymagania i metody badań.....	177
<b>20.</b>	<b>Nawierzchnia żwirowa .....</b>	<b>179</b>
20.1.	Przedmiot specyfikacji.....	179
20.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	179
20.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	179
20.3.1.	Ogólne wymagania.....	179
20.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	179
20.4.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	181
20.4.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	181
20.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	181
20.5.	Środki transportu.....	181
20.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	181
20.5.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	181
20.6.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	181
20.6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	181
20.6.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	181
20.7.	Kontrola robót budowlanych.....	182
20.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	182
20.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	182
20.8.	Rozliczanie robót .....	183
20.9.	Dokumenty odniesienia.....	184
<b>21.</b>	<b>Krawężniki betonowe .....</b>	<b>184</b>
21.1.	Przedmiot specyfikacji.....	184
21.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	184
21.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	184

21.3.1. Ogólne wymagania.....	184
21.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	184
21.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	187
21.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	187
21.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	187
21.5. Środki transportu.....	187
21.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	187
21.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	187
21.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	188
21.6.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	188
21.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	188
21.7. Kontrola robót budowlanych.....	189
21.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	189
21.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	189
21.8. Rozliczanie robót .....	190
21.9. Dokumenty odniesienia.....	190
<b>22. Obrzeża betonowe.....</b>	<b>191</b>
22.1. Przedmiot specyfikacji .....	191
22.2. Zakres robót objętych specyfikacją.....	191
22.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	191
22.3.1. Ogólne wymagania.....	191
22.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	191
22.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	193
22.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	193
22.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	193
22.5. Środki transportu.....	193
22.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	193
22.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	193
22.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	193
22.6.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	193
22.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.....	193
22.7. Kontrola robót budowlanych.....	194
22.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	194
22.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	194
22.8. Rozliczanie robót .....	194
22.9. Dokumenty odniesienia.....	194
<b>23. Ogrodzenie.....</b>	<b>195</b>
23.1. Przedmiot specyfikacji .....	195
23.2. Zakres robót objętych specyfikacją.....	195
23.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	195
23.3.1. Ogólne wymagania.....	195
23.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	195
23.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	196
23.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom.....	196
23.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	196
23.5. Środki transportu.....	196
23.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	196
23.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	196



23.6.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	196
23.6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	196
23.6.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	196
23.7.	Kontrola robót budowlanych.....	197
23.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	197
23.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	197
23.8.	Rozliczanie robót .....	197
23.9.	Dokumenty odniesienia.....	197
<b>24.</b>	<b>Zieleń.....</b>	<b>197</b>
24.1.	Przedmiot specyfikacji .....	197
24.2.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	197
24.3.	Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom .....	197
24.3.1.	Ogólne wymagania.....	197
24.3.2.	Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom .....	198
24.4.	Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót .....	198
24.4.1.	Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	198
24.4.2.	Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom .....	198
24.5.	Środki transportu.....	198
24.5.1.	Ogólne wymagania dotyczące środków transportu.....	198
24.5.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu .....	198
24.6.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	198
24.6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	198
24.6.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót.....	198
24.7.	Kontrola robót budowlanych.....	199
24.7.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót .....	199
24.7.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót .....	199
24.8.	Rozliczanie robót .....	200
24.9.	Dokumenty odniesienia.....	200
<b>IV.</b>	<b>Część informacyjna .....</b>	<b>201</b>
1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	201
2.	Oświadczenie zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	201
3.	Wskazanie przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	201
4.	Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	201
4.1.	Koncepcja.....	201
4.2.	Wyniki badań gruntowo-wodnych.....	202
4.3.	Inwentaryzacja zieleni.....	202

## **I. Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

### **1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych**

#### **1.1. Dane ogólne**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie w systemie zaprojektuj i wybuduj zadania inwestycyjnego pn.: „Budowa sieci kanalizacji i modernizacja sieci wodociągowej w miejscowości Gamów – etap I”.

Zakres inwestycji obejmuje obszar miejscowości Gamów, w tym ul. Długiej, Ogrodowej, Modzurowskiej, Stawowej, Wiatrakowej, Mickiewicza, Szkolnej i Kurzydyma.

Dla ww. inwestycji Zamawiający posiada opracowanie koncepcyjne opracowane w 2022 r., które stanowi dla Wykonawcy bazę roboczą do opracowania projektów budowlano – wykonawczego inwestycji. Opracowanie to obejmuje szerszy zakres prac budowlanych niż zakres robót budowlanych objętych niniejszym przedmiotem Zamówienia. Rozwiązania przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym w zakresie gospodarki ściekowej bazują o wariant I koncepcji.

W ramach niniejszego kontraktu tj. etapu I inwestycji wyodrębniono 2 zadania: zadanie 1 obejmujące zarówno zaprojektowanie jak i wykonie robót i obiektów tam przewidzianych, oraz zadanie 2 obejmujące wyłącznie zaprojektowanie robót i obiektów (obiekty z tego zadania zostaną wykonane w ramach II etapu inwestycji, nieobjętego niniejszym kontraktem).

W ramach niniejszego zamówienia należy wykonać dokumentację projektową obejmującą cały zakres ujęty w koncepcji i obejmujący wszystkie obiekty i roboty budowlane tam przewidziane (w rozbiu na zadanie 1 (obejmujące etap I objęty wykonawczo niniejszym kontraktem) oraz na zadanie 2 (obejmujące etap II nieobjęty wykonawczo niniejszym kontraktem)) wraz z uzyskaniem stosownych odrębnych pozwoleń na budowę. Następnie na podstawie opracowanego i zatwierdzonego projektu, wykonanie jedynie prac budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach 1 zadania tj. wynikających z zakresu robót budowlanych objętych niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym, zwanym dalej w skrócie PFU.

Wykonawca opracuje dokumentację projektową dostosowaną do aktualnych rzeczywistych warunków jej realizacji w taki sposób, aby zakres Kontraktu został wykonany prawidłowo i zgodnie z uzyskanymi przez Wykonawcę decyzjami, pozwoleniami, zgodami, uzgodnieniami itp.

W szczególności Wykonawca w ramach Kontraktu uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje, decyzje administracyjne oraz inne wymagane dokumenty niezbędne do rozpoczęcia budowy i wykonania robót budowlano-montażowych, wchodzących w zakres zamówienia, a także przystąpienia poprzez Zamawiającego do użytkowania obiektów.

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej zarówno dla zadania 1 jak i 2 inwestycji, uzyskanie stosownych decyzji i uzgodnień (w tym decyzji o pozwoleniu na budowę (odrębnie dla zadania 1 jak i 2), a dla zadania 1 również złożenie zawiadomienia o zakończeniu robót budowlanych, wniosku o wydanie decyzji na użytkowanie do właściwego organu nadzoru budowlanego i uzyskanie braku sprzeciwu do użytkowania lub ostatecznej decyzji o użytkowaniu wybudowanej infrastruktury.

Koszty opracowań projektowych, pozyskania map do celów projektowych, uzgodnień, zgód, pozwoleń, decyzji, aktualnych wypisów z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wypisów z ewidencji gruntów itp. oraz opracowania wszelkich innych

dokumentów wymaganych do prawidłowego zrealizowania przedmiotu zamówienia ponosi Wykonawca.

Zamawiający nie będzie ponosił dodatkowych kosztów z tytułu uzyskania ww. uzgodnień, opinii, dokumentacji i decyzji administracyjnych, niezbędnych dla zaprojektowania i wykonania robót budowlano-montażowych wchodzących w zakres Kontraktu, jak i kosztów robót dodatkowych wynikających z tych uzgodnień.

## **1.2. Parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych**

Przedsięwzięcie objęte kontraktem podzielono na dwa zadania:

- zadanie 1, obejmujące w ramach niniejszego etapu I zarówno zaprojektowanie jak i wykonanie robót budowlanych i obiektów tam przewidzianych,
- zadanie 2, obejmujące w ramach niniejszego etapu I wyłącznie zaprojektowanie robót i obiektów wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę – roboty budowlane dla tego zadania nie są objęte niniejszym kontraktem i zostaną wykonane przyszłościowo w ramach II etapu inwestycji.

### **Zadanie 1 obejmuje zaprojektowanie i wykonanie następujących obiektów i robót:**

- a) sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w północno-zachodniej części miejscowości Gamów wraz z przyłączami (sięgaczami) do wszystkich działek zabudowanych, znajdujących się w obszarze inwestycji (ulice, Modzurowska, Stawowa, Ogrodowa i część ulicy Długiej) – zakres przedsięwzięcia (planowanej inwestycji) obejmuje budowę sieci kanalizacji sanitarnej, celem uzbrojenia w sieć kanalizacyjną część obszaru istniejącej zabudowy miejscowości Gamów (około 53 budynki). Sieć kanalizacji sanitarnej objęta zadaniem 1 obejmuje część zlewni I (ograniczonej naturalnymi spadkami terenu, umożliwiającymi grawitacyjny spływ ścieków sanitarnych). Zakres zadania 1 (w odniesieniu do oznaczeń w koncepcji) przedstawia się następująco:
  - PI – SI/1 – SI/6,
  - SI/1 – SI/15 – SI/24,
  - SI/15 – SI/25 – SI/28,
  - SI/6 – SI/29 – SI/42,
  - SI/31 – SI/43 – SI/54;
- b) lokalnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości nominalnej ok. 30 m<sup>3</sup>/d (umożliwiającej docelowo oczyszczanie ścieków z całej zlewni I kanalizacji sanitarnej) pracującej w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny) – oczyszczalnię tą przewiduje się wykonać przy ul. Stawowej na działce nr 242 obręb Gamów (ze zrzutem oczyszczonych ścieków do przepływającego nieopodal rowu / cieku Łopień);
- c) przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej – zakres przedsięwzięcia obejmuje przebudowę istniejącej, o złym stanie technicznym sieci wodociągowej zasilającej obszar istniejącej zabudowy wraz z przebudową przyłączy na odcinku od sieci do budynku z wymianą zestawów wodomierzowych i spięciem nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorów wody. Zakres przebudowy dla zadania 1 (w odniesieniu do oznaczeń w koncepcji) przedstawia się następująco:
  - W74 – W110 (wraz ze spięciem punktów W74 i W110 z istniejącą siecią wodociągową);
  - W110 – W259 – W270 – W258 – W271 – W290,
  - W100 – W242 – W249 – W235 – W250 – W258;

- W235 – W218 (wraz ze spięciem punktu W218 z istniejącą siecią wodociągową),
  - W84 – W169 – W164 (wraz ze spięciem punktu W164 z istniejącą siecią wodociągową),
- d) odtworzenie nawierzchni dróg po zakończonych robotach związanych z budową sieci kanalizacyjnej i wodociągowej.

**Szczegółowy zakres inwestycji zadania 1 przedstawia się następująco:**

**a) sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – zlewnia I, w tym:**

- budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN/OD 200 PVC „lita” klasy S, o łącznej długości ok. 1080 m,
- budowa przyłączy / sięgaczy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN/OD 160 PVC „lita” klasy S, o łącznej długości ok. 465 m (około 53 sztuk) – przyłącza kanalizacyjne przewiduje się do wszystkich zabudowanych posesji znajdujących się w rejonie inwestycji, zakończonych studzienką kanalizacyjną na terenie działki (w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości; w przypadku gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji). W przypadku działek zabudowanych o nieuregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką. Taki sposób zakończenia przyłącza należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym. Ostateczna ilość przyłączy (sięgaczy) wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną zabudowę sołectwa, poprzedzonych wizją w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji;

**b) oczyszczalnia ścieków – budowa lokalnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości nominalnej ok. 30 m<sup>3</sup>/d (umożliwiającej docelowo oczyszczanie ścieków z całej zlewni I kanalizacji sanitarnej) pracującej w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny) – oczyszczalnię tą przewiduje się wykonać przy ul. Stawowej na działce nr 242 obręb Gamów (ze zrzutem oczyszczonych ścieków do przepływającego nieopodal rowu / cieką Łopień);**

**c) sieć wodociągowa, w tym:**

- budowa sieci wodociągowej DN/OD 125 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 350 m,
- budowa sieci wodociągowej DN/OD 110 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 1025 m,
- budowa (przebudowa) przyłączy wodociągowych:
  - DN/OD 40 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 960 m (około 54 sztuk);
  - DN/OD 63 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 32 m (około 1 sztuka);
  - DN/OD 90 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 10 m (1 sztuka) – nowe przyłącze do oczyszczalni ścieków przy ul. Stawowej.

Przebudowę przyłączy należy wykonać na odcinku od sieci do budynku z wymianą zestawów wodomierzowych i spięciem nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorów wody. Ostateczna ilość oraz średnice przyłączy wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną użytkowaną zabudowę mieszkaniową, poprzedzoną wizjami w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się pozostawienie bez przebudowy tych przyłączy, które wykowane są już z rurociągów PE; w takim przypadku przebudowie może podlegać

sam zestaw wodomierzowy (o ile nie spełnia on standardu przewidzianego w opracowaniu) oraz przepięcie istniejącego przyłącza do nowej sieci wodociągowej. W ramach przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej przewiduje się również wykonanie nowego przyłącza wodociągowego wykonanego z rur DN/OD 90 PE100 SDR 11 do oczyszczalni ścieków przy ul. Stawowej. Na przyłączy (w miejscu włączenia do sieci) przewiduje się zabudowanie zasuwy odcinającej kołnierzonej DN80 PN16, a przyłączy zakończyć hydrantem nadziemnych DN80 PN16 z zasuwą.

**d) odtworzenie nawierzchni dróg po zakończonych robotach związanych z budową sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, w tym:**

- odtworzenie nawierzchni ul. Długiej – droga powiatowa – długość ok. 355 m, (warstwa ścieralna z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- odtworzenie nawierzchni ul. Stawowej – droga gminna – długość ok. 300 m, (warstwa ścieralna z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- wymiana nawierzchni i konstrukcji jezdni ul. Ogrodowej – od ul. Stawowej do posesji Nr 8 (z płyt betonowych na asfaltobeton) – droga gminna – długość ok. 300 m, (wymiana podbudowy i wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- odtworzenie nawierzchni ul. Modzurowskiej – droga gminna – długość ok. 245 m, (warstwa ścieralna z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- wykonanie chodnika wzdłuż ul. Długiej od posesji nr 40 do posesji Nr 56 - długość ok. 180 m – nawierzchnia z kostki betonowej na podbudowie;
- odtworzenie nawierzchni po robotach związanych z przebudową przyłączy wodociągowych i budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej (z wyłączeniem nawierzchni jezdni drogowych dróg publicznych wyspecyfikowanych powyżej) – w tym odtworzenia nawierzchni brukowych, szutrowych, zielonych, betonowych itp.

Odzyskane płyty drogowe stanowią własność Gminy Rudnik i podlegać będą złożeniu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

**e) pozostały zakres robót głównych:**

- wykonanie przyłącza elektroenergetycznego do oczyszczalni ścieków;
- wykonanie instalacji elektroenergetycznych zasilania i sterowania oczyszczalnią ścieków, wraz z włączeniem do systemu nadzoru zdalnego będącego w posiadaniu ZWiUK w Rudniku;
- wykonanie zjazdu do oczyszczalni ścieków;
- wykonanie wylotu służących do odprowadzania oczyszczonych ścieków do odbiornika;
- wykonanie rozruchów mechanicznych, technologicznych itp., w tym uzyskanie efektu ekologicznego oczyszczalni ścieków.

Podane powyżej długości sieci, ilości odcinków przyłączy i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania obiektów są przybliżone i wynikają z przyjętych rozwiązań koncepcyjnych. Ostateczny zakres inwestycji wynikać będzie z przyjętych przez Wykonawcę rozwiązań projektowych, zaakceptowanych przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu na wstępnym etapie prac projektowych. Różnice długości i średnic sieci objętej zakresem zamówienia, ilości odcinków przyłączy, zakresu odbudowy dróg i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania obiektu, w stosunku do wartości podanych w PFU nie będą stanowiły podstawy do żądania przez Wykonawcę zwiększenia wynagrodzenia.



Na obszarze objętym inwestycją należy uwzględnić przejście projektowaną kanalizacją sanitarną i siecią wodociągową przez przeszkody, w tym m.in. ciek Łopień, istniejącą infrastrukturę nadziemną i podziemną (sieć elektroenergetyczną, telekomunikacyjną, wodociągową, kanalizację deszczową (która nie jest w całości zinwentaryzowana na mapach będących w zasobach powiatowych) itp. Sposób zabezpieczenia istniejących sieci oraz technologię przekroczeń i odtworzenia drogi powiatowej, na etapie opracowywania projektu Wykowna uzgodni z gestorami sieci oraz zarządcą drogi.

**Zadanie 2 obejmuje wyłącznie zaprojektowanie następujących obiektów i robót (wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę):**

- a) sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w części miejscowości Gamów wraz z przyłączami (sięgaczami) do wszystkich działek zabudowanych, znajdujących się w obszarze inwestycji (ulice: Wiatrakowa, Mickiewicza, Kurzydyma, Szkolna i część ulicy Długiej) – zakres przedsięwzięcia (planowanej inwestycji) obejmuje budowę sieci kanalizacji sanitarnej, celem uzbrojenia w sieć kanalizacyjną pozostałego (nieobjętego zadaniem 1) obszaru istniejącej zabudowy miejscowości Gamów (około 67 budynków). Sieć kanalizacji sanitarnej obejmuje 2 zlewnie – częściowo zlewnię I i całościowo zlewnię II (ograniczone naturalnymi spadkami terenu, umożliwiającymi grawitacyjny spływ ścieków sanitarnych). Zakres zadania II (w odniesieniu do oznaczeń w koncepcji) przedstawia się następująco:
  - SI/6 – SI/14,
  - PII – SII/1 – SII/70,
- b) przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej w miejscowości Gamów – zakres przedsięwzięcia obejmuje przebudowę istniejącej, o złym stanie technicznym sieci wodociągowej zasilającej obszar istniejącej zabudowy wraz z przebudową przyłączy na odcinku od sieci do budynku z wymianą zestawów wodomierzowych i spięciem nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorów wody. Zakres przebudowy dla zadania II (w odniesieniu do oznaczeń w koncepcji) przedstawia się następująco:
  - W1 – W74,
  - W110 – W117,
  - W115 – W291 – W306,
  - W37 – W119 – W164,
  - W159 – W198 – W204,
  - W147 – W170 – W176,
  - W148 – W177 – W197 – W61;
  - W60 – W236 – W241;
  - W42 – W205 – W218,
- c) oczyszczalnia ścieków – budowa lokalnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości nominalnej ok. 30 m<sup>3</sup>/d (umożliwiającej docelowo oczyszczanie ścieków z całej zlewni II kanalizacji sanitarnej) pracującej w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny) – oczyszczalnię tą przewiduje się wykonać przy ul. Długiej na działce nr 736 obręb Gamów (ze zrzutem oczyszczonych ścieków do przepływającego nieopodal rowu 305);
- c) odtworzenie nawierzchni dróg po zakończonych robotach związanych z budową sieci kanalizacyjnej i wodociągowej.



**Szczegółowy zakres inwestycji zadania II przedstawia się następująco:****a) sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – zlewnia I, w tym:**

- budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN/OD 200 PVC „lita” klasy S, o łącznej długości ok. 280 m,
- budowa przyłączy / sięgaczy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN/OD 160 PVC „lita” klasy S, o łącznej długości ok. 80 m (około 7 sztuk) – przyłącza kanalizacyjne przewiduje się do wszystkich zabudowanych posesji znajdujących się w rejonie inwestycji, zakończonych studzienką kanalizacyjną na terenie działki (w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości; w przypadku gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji). W przypadku działek zabudowanych o nieuregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką. Taki sposób zakończenia przyłącza należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym. Ostateczna ilość przyłączy (sięgaczy) wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną zabudowę sołectwa, poprzedzonych wizją w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji;

**b) sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – zlewnia II, w tym:**

- budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN/OD 200 PVC „lita” klasy S, o łącznej długości ok. 1740 m,
- budowa przyłączy / sięgaczy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej DN/OD 160 PVC „lita” klasy S, o łącznej długości ok. 520 m (około 60 sztuk) – przyłącza kanalizacyjne przewiduje się do wszystkich zabudowanych posesji znajdujących się w rejonie inwestycji, zakończonych studzienką kanalizacyjną na terenie działki (w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości; w przypadku gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji). W przypadku działek zabudowanych o nieuregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką. Taki sposób zakończenia przyłącza należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym. Ostateczna ilość przyłączy (sięgaczy) wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną zabudowę sołectwa, poprzedzonych wizją w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji;

- c) **oczyszczalnia ścieków dla zlewni II** – lokalna mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków o przepustowości nominalnej ok. 30 m<sup>3</sup>/d (umożliwiającej docelowo oczyszczanie ścieków z całej zlewni II kanalizacji sanitarnej) pracującej w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny) – oczyszczalnię tą przewiduje się wykonać przy ul. Długiej na działce nr 736 obręb Gamów (ze zrzutem oczyszczonych ścieków do przepływającego nieopodal rowu 305);

**d) sieć wodociągowa, w tym:**

- budowa sieci wodociągowej DN/OD 160 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 630 m,
- budowa sieci wodociągowej DN/OD 125 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 405 m,
- budowa sieci wodociągowej DN/OD 110 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 1395 m,
- budowa sieci wodociągowej DN/OD 90 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 195 m,

- budowa (przebudowa) przyłączy wodociągowych:
  - DN/OD 40 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 1360 m (około 65 sztuk);
  - DN/OD 63 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 70 m (około 1 sztuka)
  - DN/OD 90 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 25 m (1 sztuka) – nowe przyłącza do oczyszczalni ścieków przy ul. Długiej.

Przebudowę przyłączy należy wykonać na odcinku od sieci do budynku z wymianą zestawów wodomierzowych i spięciem nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorów wody. Ostateczna ilość oraz średnice przyłączy wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną użytkowaną zabudowę mieszkaniową, poprzedzoną wizjami w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się pozostawienie bez przebudowy tych przyłączy, które wykowane są już z rurociągów PE; w takim przypadku przebudowie może podlegać sam zestaw wodomierzowy (o ile nie spełnia on standardu przewidzianego w opracowaniu) oraz przepięcie istniejącego przyłącza do nowej sieci wodociągowej.

**e) odtworzenie nawierzchni dróg po zakończonych robotach związanych z budową sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, w tym:**

- odtworzenie nawierzchni ul. Długiej – droga powiatowa – długość ok. 1045 m, (warstwa ścieralna z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- odtworzenie nawierzchni ul. Mickiewicza – droga gminna – długość ok. 220 m, (warstwa ścieralna z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- odtworzenie nawierzchni ul. Szkolnej – droga gminna – długość ok. 240 m, (warstwa ścieralna z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- wymiana nawierzchni i konstrukcji jezdni ul. Wiatrakowej (z asfaltu) – droga gminna – długość ok. 180 m, (wymiana podbudowy i wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- wymiana nawierzchni i konstrukcji jezdni ul. Kurzydyma (częściowo z asfaltu a częściowo szutrowa) – droga gminna – długość ok. 350 m (wymiana podbudowy i wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- wymiana nawierzchni i konstrukcji jezdni sięgacza ul. Długiej – dojazd do posesji Nr 31 i 33 (szutrowa) – droga gminna / wewnętrzna – długość ok. 90 m, (wymiana podbudowy i wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu na całej szerokości jezdni);
- odtworzenie nawierzchni ul. Ogrodowej – od posesji Nr 8 w kierunku pól – droga gminna – długość ok. 370 m, (warstwa ścieralna szutrowa);
- odtworzenie nawierzchni ul. Szkolnej – droga gminna / wewnętrzna – długość ok. 60 m, (warstwa ścieralna szutrowa);
- odtworzenie nawierzchni po robotach związanych z przebudową przyłączy wodociągowych i budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej (z wyłączeniem nawierzchni jezdni drogowych) - w tym odtworzenia nawierzchni brukowych, szutrowych, zielonych, betonowych itp.

Podane powyżej długości sieci, ilości odcinków przyłączy i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania obiektów są przybliżone i wynikają z przyjętych rozwiązań koncepcyjnych. Ostateczny zakres inwestycji wynikać będzie z przyjętych przez Wykonawcę rozwiązań projektowych, zaakceptowanych przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu na wstępnym etapie prac projektowych. Różnice długości i średnic sieci objętej zakresem zamówienia, ilości odcinków przyłączy, zakresu odbudowy dróg i innej infrastruktury

niezbędnej do funkcjonowania obiektu, w stosunku do wartości podanych w PFU nie będą stanowiły podstawy do żądania przez Wykonawcę zwiększenia wynagrodzenia.

Na obszarze objętym inwestycją należy uwzględnić przejście projektowaną kanalizacją sanitarną i siecią wodociągową przez przeszkody, w tym m.in. istniejącą infrastrukturę nadziemną i podziemną (rów 305, sieć elektroenergetyczną, telekomunikacyjną, wodociągową, kanalizację deszczową (która nie jest w całości zinwentaryzowana na mapach będących w zasobach powiatowych) itp. Sposób zabezpieczenia istniejących sieci oraz technologii przekroczeń i odtworzenia drogi powiatowej, na etapie opracowywania projektu Wykonawca uzgodni z gestorami sieci oraz zarządcą drogi.

### **1.3. Zakres prac projektowych**

Zakres prac projektowych obejmuje sporządzenie dokumentacji projektowej (w tym opracowanie map do celów projektowych, uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień decyzji, ewentualnie uzupełniających odwiertów geotechnicznych), niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę oraz niezbędnych do wykonania zaprojektowanej infrastruktury.

Przy opracowywaniu map do celów projektowych należy uwzględnić fakt, że mapy będące w zasobach Starostwa Powiatowego w Raciborzu nie są mapami w pełni cyfrowymi i wykazują liczne braki w stosunku do rzeczywistego zagospodarowania (np. brak w pełni zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu (wodociągowej, kanalizacji deszczowej, teletechnicznej itp.). Wykonawca w trakcie aktualizacji map do celów projektowych jest zobligowany do wykonania szczegółowych wywiadów branżowych, zweryfikowania z natury ich przebiegu oraz w miarę możliwości wysokościowego usytuowania istniejącej kanalizacji deszczowej.

Na etapie projektowania i realizacji Wykonawca powinien uzyskać wszelkie niezbędne opinie, uzgodnienia, decyzje, pozwolenia, zgody, zezwolenia i inne dokumenty niezbędne do prawidłowego zrealizowania przedmiotu umowy.

Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.), w tym między innymi zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609 z późn. zm.), rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454).

Przed złożeniem oferty każdy z oferentów winien dokonać wizji w terenie, celem oceny i uwzględnienia w ofercie (biorąc pod uwagę ryzyko) wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie prace i opracowania niezbędne do zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia. Wyklucza się możliwość roszczeń Wykonawcy z tytułu błędnego i niepełnego skalkulowania ceny lub pominięcia elementów niezbędnych do wykonania umowy.

Dokumentacja projektowa musi być opracowana w sposób zgodny z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi i ochrony środowiska.

Dokumentacja projektowa musi posiadać wszelkie wymagane prawem opinie, uzgodnienia, w tym uzgodnienia międzybranżowe, umożliwiające uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę (odrębnie dla zadania 1 i 2) oraz inne pozwolenia niezbędnych do realizacji inwestycji. Dokumentacja projektowa musi być wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wykonawca pozyska na własny koszt mapy do celów projektowych (w tym pomiary wysokościowe terenu). Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić optymalną trasę sieci i przyłączy będących w zakresie projektowania, z właścicielami działek, na których będą wykonywane. Uzgodnienia z właścicielami działek należy przedłożyć Zamawiającemu. Uzgodnienia (łącznie z fragmentem mapy obrazującym przebieg sieci / przyłącza) musi być podpisane przez właściciela danej nieruchomości, a w przypadku współwłasności przez wszystkich współwłaścicieli.

Projekt sieci kanalizacyjnej powinien uwzględniać ustalenia obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.

Dokumentacja powinna uwzględniać wszelkie niezbędne uzgodnienia, decyzje, opinie wymagane przepisami prawa – wszelkie koszty wynikające z powyższego Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej.

W ramach prac projektowych, Wykonawca sporządzi dokumentację obejmującą co najmniej:

- Projekt wstępny (konceptyjny) z wyraźnym oznaczeniem zadania 1 jak i zadania 2 obejmujący również uzgadniania z właścicielami posesji na których przedmiotowa sieć i przyłącza będą wykonywane. Projekt ten podlega uzgodnieniu z Zamawiającym. Uzgodnione rozwiązania wstępne będą podstawą do opracowania projektu budowlanego inwestycji;
- Projekt budowlany (oddzieleni dla zadania 1 jak i zadania 2) – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej ustawy Prawo Budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609 z późn. zm.) wraz z informacją BIOZ. Projekt budowlany powinien zawierać wszelkie wymagane prawem uzgodnienia, opinie decyzje, niezbędne do uzyskania pozwoleń na budowę. Wykonawca z pełnomocnictwa Zamawiającego będzie zobligowany uzyskać decyzje zatwierdzające projekt budowlany oraz pozwolenia na budowę (oddzielnie dla zadania 1 jak i zadania 2);
- Projekt techniczny (dla zadania 1 i zadania 2) – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej ustawy Prawo Budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609 z późn. zm.);
- Projekty wykonawcze branżowe do celu realizacji inwestycji (oddzieleni dla zadania 1 jak i zadania 2). Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie projektu budowlanego dla potrzeb wykonawczych. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego;
- Przedmiar robót (dla zadania 2)
- Kosztorys inwestorski (dla zadania 2);
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) – dla zadania 2.

Koszt opracowania wszystkich wymaganych dokumentów i pozyskania wymaganych decyzji, opinii, aktualnych wypisów z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wypisów z ewidencji gruntów itp. ponosi Wykonawca. Zamawiający nie będzie ponosił żadnych dodatkowych kosztów z tytułu opracowania dokumentacji projektowej i pozyskania wymaganych zgód, uzgodnień itp. niezbędnych do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.



W zakres kontraktu wchodzi również inne opracowania projektowe niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia (m. innymi, karta informacyjna przedsięwzięcia (KIP) do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, ewentualny raport oddziaływania na środowisko, inwentaryzacja zieleni i uzyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji zezwalającej na wycinkę lub przesadzenie kolidującej zieleni, projekt odwodnienia wykopów wraz ze zgodą wodnoprawną, operaty wodnoprawne na wykonanie urządzenia wodnego (wylot) i usługę wodną (odprowadzanie ścieków do odbiornika), projekty czasowej organizacji ruchu na czas budowy przedsięwzięcia (wyłącznie dla zadania 1), projekty zabezpieczeń istniejącej infrastruktury, których konieczność wykonania będzie wynikała z uzgodnień branżowych, uzupełniające badania geotechniczne, dokumentacja powykonawcza (wyłącznie dla zadania 1), dokumentacja techniczno-ruchowa (wyłącznie dla zadania 1), instrukcje (w tym m. innymi BHP, rozruchu, eksploatacji, stanowiskowe) – wyłącznie dla zadania 1), plan BIOZ (wyłącznie dla zadania 1), itp.

Lista dokumentów wyszczególniona powyżej nie jest katalogiem zamkniętym. Jeżeli w trakcie projektowania i wykonywania robót okaże się koniecznym opracowania dodatkowych opracowań, Wykonawca sporządzi je w ramach kontraktu na własny koszt i własnym staraniem bez dodatkowego wynagrodzenia.

Dokumentacja projektowa powinna być sporządzona w następującej liczbie egzemplarzy:

- Projekt wstępny (konceptyjny) – 2 egzemplarze dla Zamawiającego w wersji papierowej + wersja elektroniczna w plikach PDF i wersji edytowanej (opisy w plikach z rozszerzeniem .doc, .docx, rysunki w plikach z rozszerzeniem .dwg, .dxf, zestawienia tabelaryczne .xls, .xlsx);
- Projekt budowlany – 2 egzemplarze dla Zamawiającego w wersji papierowej (nie wliczając w to ilości egzemplarzy niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę + wersja elektroniczna w plikach PDF i wersji edytowanej (opisy w plikach z rozszerzeniem doc., docx., rysunki w plikach z rozszerzeniem .dwg, .dxf, zestawienia tabelaryczne .xls, .xlsx);
- Projekt techniczny – 2 egzemplarze dla Zamawiającego w wersji papierowej (nie wliczając w to ilości egzemplarzy niezbędnych do złożenia w organach administracyjnych + wersja elektroniczna w plikach PDF i wersji edytowanej (opisy w plikach z rozszerzeniem .doc, .docx, rysunki w plikach z rozszerzeniem .dwg, .dxf, zestawienia tabelaryczne .xls, .xlsx);
- Dokumentacja z uzgodnień z właścicielami nieruchomości – 2 kpl. w wersji papierowej (w tym 1 kpl. w oryginale) + egz. w wersji elektronicznej, w plikach z rozszerzeniem PDF;
- Projekty wykonawcze – 5 egzemplarzy dla Zamawiającego w wersji papierowej + wersja elektroniczna w plikach PDF i wersji edytowanej (opisy w plikach z rozszerzeniem .doc, .docx, rysunki w plikach z rozszerzeniem .dwg, .dxf, zestawienia tabelaryczne .xls, .xlsx);
- Inne opracowania – 3 egzemplarzy dla Zamawiającego w wersji papierowej + wersja elektroniczna (formaty plików jak wyżej) – nie wliczając w to ilości egzemplarzy niezbędnych do złożenia w urzędach, instytucjach, jednostkach itp.

Wszelka dokumentacja (przed jej złożeniem w odpowiedniej instytucji) podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego / Inżyniera kontraktu, w zakresie zgodności z wymaganiami kontraktu.

#### **1.4. Zakres dokumentacji niezbędnej do opracowania przez Wykonawcę**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia wszelkich dokumentów wynikających z warunków kontraktu i niniejszego PFU.

Dokumenty opracowane przez Wykonawcę winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym prawa budowlanego, warunkami technicznymi i polskimi normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane oraz wymogami Zamawiającego / Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez gestorów sieci lub urządzeń.

W zakresie Wykonawcy jest sporządzenie dokumentów budowy (w tym dokumentacji powykonawczej) odpowiadającej zapisom niniejszego PFU, w szczególności dokumentów niezbędnych do uzyskania przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie wybudowanej w ramach zadania 1 infrastruktury (uzyskanie braku sprzeciwu lub decyzji na użytkowanie).

Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu / Zamawiającemu wnioski materiałowe, które będą zawierać szczegółowe informacje dotyczące źródła ich pochodzenia oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie itp. Wzór wniosku materiałowego Wykonawca uzgodni z Zamawiającym / Inżynierem Kontraktu.

Wykonawca z pełnomocnictwa Zamawiającego wystąpi do właściwego organu o wydanie dziennika budowy (na własny koszt). Dziennik budowy będzie przechowywany na terenie budowy, a kierownik budowy będzie odpowiedzialny za jego prowadzenie zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej / filmowej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Dokumentacja powinna jednoznacznie określać lokalizację dokumentowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych. Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczną dokumentację terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaże je wraz z protokołami odbioru robót.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inspekcji (kamerownia) wybudowanych przewodów grawitacyjnych przed przekazaniem ich do eksploatacji. Inspekcja powinna zostać wykonana przy użyciu sprzętu umożliwiającego kontrolę spadków na całej długości przewodu oraz kontrolę jakości wykonanego przewodu, obejmująca wizualizację szczegółów połączeń odcinków rur, trójników itp. Dla rurociągów kanalizacyjnych ciśnieniowych oraz sieci wodociągowej wraz z przyłączami, Wykonawca jest zobligowany to wykonania prób ciśnieniowych. Wyniki inspekcji należy przekazać Zamawiającemu / Inżynierowi kontraktu w wersji cyfrowej, a prób ciśnieniowych w wersji papierowej i cyfrowej.

Wykonawca zobligowany jest do opracowania dokumentacji powykonawczej obiektów (wyłącznie dla zadania 1). Dokumentację powykonawczą należy wykonać w trzech egzemplarzach w wersji papierowej i w jednym egzemplarzu w wersji elektronicznej. Dokumentacja powykonawcza musi zawierać m.in. dokumenty niezbędne do przedłożenia wraz z zawiadomieniem o zakończeniu budowy do odpowiedniego organu nadzoru budowlanego. W szczególności dokumentacja powykonawcza winna zawierać:



- 1) oryginał oraz ksero dziennika budowy;
- 2) oświadczenie kierownika budowy (oryginał + kopia) o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami, oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku teren budowy;
- 3) w przypadku wprowadzenia w trakcie budowy zmian należy dodatkowo dołączyć:
  - oświadczenie projektanta określające czy wprowadzone w trakcie budowy zmiany są istotnym, czy nie istotnym odstępstwem od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę,
  - kopie rysunków wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi kolorem zmianami - podpisane przez projektanta (a w razie potrzeby także uzupełniający opis). W takim przypadku oświadczenie kierownika budowy powinno być potwierdzone przez projektanta i Inspektora nadzoru;
  - kserokopię uprawnień oraz zaświadczenia o przynależności do właściwej okręgowej izby inżynierów kierownika budowy (w przypadku zmian również projektanta i Inspektora nadzoru);
- 4) oświadczenie o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych,
- 5) inwentaryzację geodezyjną powykonawczą obiektu budowlanego zawierającą wyniki geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego, na podstawie którego wybudowany został obiekt budowlany objęty geodezyjną inwentaryzacją, sporządzoną przez osobę wykonującą samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- 6) badania zagęszczenia gruntu;
- 7) próby szczelności przewodów kanalizacji tłocznej i sieci wodociągowej wraz z przyłączami;
- 8) analizy bakteriologiczne wody z przebudowanej sieci wodociągowej wykonane przez inspekcję sanitarną;
- 9) dopuszczenia materiałowe (atesty higieniczne + dopuszczenia przez inspekcję sanitarną) – dla materiałów mających kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia;
- 10) certyfikaty i deklaracje zgodności z obowiązującymi normami i aprobatami technicznymi na zastosowane materiały;
- 11) wyniki inspekcji / kamerownia budowanej sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej;
- 12) dokumentacja fotograficzna terenu budowy przed i po realizacji budowy;
- 13) DTR i świadectwa producenta, instrukcje eksploatacji i rozruchu oczyszczalni i innych zamontowanych urządzeń;
- 14) co najmniej dwie analizy jakości odprowadzanych do odbiornika ścieków wykonane przez akredytowane laboratorium w odstępach nie krótszych niż 2 tygodnie, świadczące o uzyskaniu efektu ekologicznego;
- 15) inne niezbędne dokumenty i opracowania.

### **1.5. Zakres robót budowlanych**

Wykonawca, jest zobowiązany do wybudowania objętych kontraktem (zadanie 1): sieci wodociągowej wraz z przyłączami, sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, oczyszczalni ścieków, przyłączy / sięgaczy kanalizacyjnych od kanału głównego do posesji zabudowanych, zakończonych studzienką kanalizacyjną na terenie posesji (w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości); w przypadku gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji).

W przypadku działek zabudowanych o nieuregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku

możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką. Taki sposób zakończenia przyłącza należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym.

**W skład robót budowlanych (zadania 1) wchodzi:**

- 1) prace przygotowawcze;
- 2) prace rozbiórkowe (nawierzchnie dróg, wycinka drzew i krzewów kolidujących z inwestycją, usunięcie warstwy humusu, wywóz humusu i jego tymczasowe składowanie;
- 3) usunięcie kolizji z istniejącym uzbrojeniem i infrastrukturą;
- 4) roboty ziemne i odwodnieniowe – w dostosowaniu do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych panujących w trakcie wykonywania robót. Wykonawca powinien przewidzieć w cenie kontraktowej możliwość wystąpienia warunków gruntowo-wodnych odmiennych od wykazanych w odwiertach. Wystąpienie warunków odmiennych od założonych nie zwalnia wykonawcy z wykonania robót objętych kontraktem i nie rości praw Wykonawcy w stosunku do Zamawiającego o dodatkowe wynagrodzenie z tym związane;
- 5) roboty technologiczne – układanie sieci wodociągowej, z włączeniem do istniejących sieci wodociągowych, w tym wykonanie rurociągów, zasuw sieciowych (DN100 ok. 7 szt.), zestawów hydrantowych DN 80 (w tym hydrant nadziemny / podziemny, zasuw DN80, kolano ze stopką, żeliwna kształtka dwukołnierzowa FF) – ok. 9 kpl., automatycznych zespołów napowietrzająco-odpowietrzających DN50 PN16, przeznaczonych do bezpośredniej zabudowy podziemnej – ok. 2 kpl.; wykonanie przyłączy / sięgaczy DN/OD 40 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 960 m (około 54 sztuk), DN/OD 63 PE100 SDR11 o łącznej długości ok. 32 m (1 sztuka) - przebudowę przyłączy należy wykonać na odcinku od sieci do budynku z wymianą zestawów wodomierzowych. W skład każdego zestawu wodomierzowego wchodzi zawór kulowy / grzybkowy - 2 sztuki (w tym jeden ze spustem), konsola wodomierzowa, wodomierz z nakładką radiową, zawór antyskażeniowy typu EA. W ramach przebudowy należy również przewidzieć spięcie nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorcy wody. Ostateczna ilość oraz średnica przyłączy wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną użytkowaną zabudowę mieszkaniową, poprzedzoną wizjami w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się pozostawienie bez przebudowy tych przyłączy, które wykowane są już z rurociągów PE; w takim przypadku przebudowie może podlegać sam zestaw wodomierzowy (o ile nie spełnia on standardu przewidzianego w niniejszym opracowaniu) oraz przepięcie istniejącego przyłącza do nowej sieci wodociągowej. W ramach przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej przewiduje się również wykonanie nowego przyłącza wodociągowego DN/OD 90 PE100 SDR 11 o łącznej długości około 10 m do oczyszczalni ścieków przy ul. Stawowej. Na przyłączy (w miejscu włączenia do sieci) przewiduje się zabudowanie zasuw odcinającej kołnierzowej DN80 PN16, a przyłączy zakończyć hydrantem nadziemnym DN80 PN16 z zasuwą;
- 6) roboty technologiczne – układanie sieci kanalizacji sanitarnej, w tym wykonanie kanałów grawitacyjnych wraz sieciowymi obiektami technologicznymi, w tym, studnie kanalizacyjne (rewizyjne, połączeniowe, kaskadowe, itp.); wykonanie przyłączy / sięgaczy od kanału głównego do posesji zabudowanych, zakończonych na terenie posesji studzienką kanalizacyjną. Przyłącza kanalizacyjne przewiduje się do wszystkich zabudowanych posesji, znajdujących się w rejonie inwestycji, zakończonych studzienką kanalizacyjną na terenie działki (w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości; w przypadku, gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji). W przypadku działek zabudowanych o nieregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których

- Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką;
- 7) roboty technologiczne – wykonanie kompletnej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków, pracujące w technologii niskoobciążonego osadu czynnego, w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny) o przepustowości nominalnej około 30 m<sup>3</sup>/d. Oczyszczalnię należy zaprojektować i wykonać przy ul. Stawowej na działce Nr 242 obręb Gamów (ze zrzutem oczyszczonych ścieków do przepływającego nieopodal rowu /cieku Łopień);
- 8) instalacje elektryczne i AKPiA oczyszczalni ścieków, w szczególności:
- wykonanie przyłącza elektroenergetycznego;
  - wykonanie szaf zasilających – sterowniczych;
  - wykonanie instalacji siłowej, oświetleniowej i sterowniczej oczyszczalni;
  - wykonanie oświetlenia terenu oczyszczalni;
  - wykonanie instalacji AKPiA oczyszczalni, w tym wpięcie wizualizacji do systemu zdalnego nadzoru będącego w posiadaniu ZWiUK w Rudniku;
- 9) roboty wykończeniowe, w tym uporządkowanie terenu budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych (odtworzenie dróg i chodników zgodnie z wymaganiami zarządcy dróg, budowa chodnika przy ul. Długiej od posesji Nr 40 do Nr 56), skarp, rowów, humusowanie i realizacja zieleni); zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków w tym ogrodzenie i zjazd, zazielenienie, obsadzenie krzewami zimozielonymi, wszystkie inne niezbędne elementy;
- 10) pozostałe prace wyszczególnione i niewyszczególnione w niniejszym PFU, a niezbędne do oddania obiektu do użytkowania.

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

### **2.1. Ogólne informacje o terenie inwestycji**

Zadanie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie (zadanie 1) oraz zaprojektowanie (zadanie 2) sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wraz z przyłączami, przebudowę (modernizację) sieci wodociągowej wraz z przyłączami, dwóch kompletnych mechaniczno – biologicznych oczyszczalni ścieków pracujących w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny), odbudowę dróg po zakończeniu prac. Obszar inwestycji obejmuje zabudowaną część miejscowości Gamów.

W ramach niniejszego kontraktu tj. etapu I inwestycji wyodrębniono 2 zadania: zadanie 1 obejmujące zarówno zaprojektowanie jak i wykonie robót i obiektów tam przewidzianych, oraz zadanie 2 obejmujące wyłącznie zaprojektowanie robót i obiektów (obiekty z tego zadania zostaną wykonane w ramach II etapu inwestycji nieobjętego niniejszym kontraktem).

Teren omawianego przedsięwzięcia charakteryzuje się zwartą zabudową zagrodową domków jednorodzinnych sołectwa Gamów i obejmuje obszar ulic Długiej, Ogrodowej, Modzurowskiej, Stawowej, Wiatrakowej, Mickiewicza, Szkolnej i Kurzydyma.

Przedmiotowe ulice posiadają nawierzchnie bitumiczne, z wyłączeniem fragmentów ulic Szkolnej i Kurzydyma, które posiadają nawierzchnię gruntową w większości ulepszoną tzn. utwardzoną różnego rodzaju kruszywem (np. żwirem, destruktem itp.) oraz ul. Ogrodowej częściowo (do posesji Nr 8) wykonanej z płyt drogowych a częściowo szutrowej.

Inwestycja przebiega wzdłuż drogi powiatowej ul. Długa o klasie „Z” – zbiorcza. Pozostałe drogi posiadają kategorie dróg gminnych o klasie „D” – dojazdowe.

W rejonie planowanych robót zlokalizowane są nadziemne i odziemne urządzenia i sieci infrastruktury technicznej, w tym:

- sieć wodociągowa;
- sieć kanalizacji deszczowej;
- sieć elektroenergetyczna;
- sieć telekomunikacyjna;
- napowietrzne linie elektroenergetyczne i teletechniczne.

## **2.2. Istniejący stan gospodarki wodno-ściekowej**

Mieszkańcy sołectwa Gamów zaopatrywani są w wodę pitną z gminnej sieci wodociągowej wykonanej z rur żeliwnych i ciśnieniowego PVC o średnicach DN150, DN100 i DN80. Od sieci głównej w kierunku budynków wykonane są przyłącza wodociągowe zakończone zestawem wodomierzowym. Istniejąca sieć wodociągowa charakteryzuje się złym stanem technicznym i częstymi awariami.

W chwili obecnej na terenie miejscowości Gamów nie funkcjonuje zbiorczy system kanalizacyjny, a ścieki bytowe powstające w obrębie poszczególnych budynków sołectwa Gamów gromadzone są głównie w zbiornikach bezodpływowych (szambach), skąd prawdopodobnie okresowo za pomocą wozów asenizacyjnych są wywożone na funkcjonujące oczyszczalnie ścieków. W nielicznych przypadkach wytworzone w budynkach mieszkalnych ścieki bytowe oczyszczane są w przydomowych oczyszczalniach ścieków, a następnie są wprowadzane do ziemi.

## **2.3. Warunki gruntowo-wodne**

Badania geotechniczne zostały wykonane w kwietniu 2022 roku. Klasyfikacje i charakterystykę gruntów przeprowadzono na podstawie:

- wizji lokalnej w terenie,
- analizy geotechnicznej terenu badań,
- badań polowych próbek gruntu,
- badań gruntu „in situ”,
- badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu.

Pod względem morfologicznym teren inwestycji położony jest na płaskowyżu Głubczyckim, stanowiącym południowo-wschodnią część Niziny Śląskiej.

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 23 otwory badawcze o głębokości 2-6 m i łącznym metrażu 88 m.

Najmłodsze przypowierzchniowe osady stanowią niezbyt miększe pokrywy lessowe i glin lessopodobnych, porożcinane holoceniowymi dolinami rzek. Poniżej zalegają gliny zwałowe zlodowacenia Odry oraz piaski wodnolodowcowe Interglacjału Wielkiego. Podłoże utworów czwartorzędowych stanowią mioceńskie iły z pokładami gipsów (Baden). Podczas przeprowadzonych wierceń stwierdzono występowanie wody tylko w otworze Nr 20. Napotkano w nim swobodne zwierciadło na głębokości 1,0 m p.p.pt.. W otworach 1, 2, 3, 4 oraz 13 stwierdzono występowanie lokalnych sączów w obrębie gruntów spoistych. W otworze Nr 13 zjawisko to było na tyle intensywne, że po zakończeniu wykonywania otworu stwierdzono ustabilizowanie się zwierciadła na głębokości 1,9 m p.p.t. Warunki gruntowe w podłożu uznaje się za proste w przypadku posadowienia obiektów w gruntach nośnych oraz usunięcia z podłoża gruntów organicznych. Grunty spoiste zalegające w podłożu, są gruntami bardzo wysadzinowymi, w których pod wpływem wody i mrozu drastycznie pogarszają się

parametry geotechniczne. Podczas prac ziemnych nie można dopuścić do ich rozmakania i przemarzania.

Szczegółowe warunki geotechniczne podłoża przedstawia „opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne”, opracowana w kwietniu 2022 r. przez GEO MaK Dariusz Klisiewicz.

Jeżeli Wykonawca uzna za niewystarczające lub nieaktualne informacje przekazane przez Zamawiającego odnośnie warunków geotechnicznych i hydrogeologicznych, to Wykonawca uzyska na swój koszt wyniki dodatkowych badań geotechnicznych.

#### **2.4. Wody powierzchniowe i podziemne**

Przez teren inwestycji przebiega rów / ciek Łopień oraz rów Nr 305, stanowiące odbiorniki ścieków oczyszczonych. Teren inwestycji położony jest w zlewni jednolitej części wód powierzchniowych JCWP PLRW600016115254 „Łopień” oraz w obrębie jednolitej części wód podziemnych JCWPd PLGW6000141.

Projektowana inwestycja położona jest w granicach głównego zbiornika wód podziemnych GZWP 332 - Subniecki Kędzierzyńsko-Głubczycki.

#### **2.5. Obszary chronione, w tym obszary Natura 2000**

Planowana inwestycja położona jest poza formami ochrony przyrody utworzonymi lub ustanowionymi na podstawie ustawy o ochronie przyrody.

#### **2.6. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego**

W większości planowana inwestycja położona jest na obszarze objętym Planem zagospodarowania przestrzennego jednostki strukturalnej „C” Gamów, obejmującego tereny osadnicze i przewidziane pod planowany rozwój, przyjętym Uchwałą Nr XXXV/269/2013 Rady Gminy Rudnik z dnia 30 października 2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego jednostki strukturalnej „C” Gamów, obejmującego tereny osadnicze i przewidziane pod planowany rozwój.

Fragmentarycznie obszar planowanej do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej i przebudowywanej sieci wodociągowej położony jest poza obszarem obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.

Obecnie Gmina Rudnik przystąpiła do sporządzenia nowego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, który po uchwaleniu będzie obejmował cały teren objęty inwestycją.

Szczegółowe informacje dotyczące planów zagospodarowania przestrzennego znajdują się pod adresem <https://sip.gison.pl/rudnikraciborski>.

#### **2.7. Teren budowy**

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

Na podstawie pozyskanych przez Wykonawcę kompletnych uzgodnień dokonanych z Właścicielami (oświadczeń) lub administratorami działek, na których zlokalizowana będzie inwestycja oraz po uzyskaniu przez Wykonawcę wszystkich wymaganych prawem i niniejszym PFU uzgodnień, opinii, pozwoleń i decyzji administracyjnych, Inwestor wyda oświadczenia



o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowane, które stanowić będzie załącznik do wniosku o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

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

## **2.8. Zajęcie pasa drogowego**

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

## **2.9. Utylizacja odpadów**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić transport i utylizację odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami. Koszty te Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej. Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania odpadów zgodnie z ich przeznaczeniem i składem uwzględniając wymogi obowiązującej ustawy o odpadach.

Odzyskane płyty drogowe z obecnych nawierzchni drogowych nie stanowią odpadu. Stanowią one własność Zamawiającego i podlegać będą złożeniu w miejscu przez niego wyznaczonym.

## **2.10. Wycinka drzew**

Za usunięcie drzew wszelkie opłaty ponosi Wykonawca. Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania dokumentacji projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.

W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia drzew i krzewów przewidzianych do pozostawienia wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością zarządzającego danym terenem, który podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania i wycinki wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp.) ponosi Wykonawca.

O ile lokalizacja inwestycji będzie wymagała wykonania wycinki drzew i krzewów, to po stronie Wykonawcy leży ich inwentaryzacja oraz uzyskanie wszystkich niezbędnych decyzji administracyjnych związanych z wycinką (w tym zezwolenie na wycinkę). W cenie ofertowej Wykonawca uwzględni wszystkie koszty związane z wykonaniem robót związanych z wycinką (wycinka, pocięcie i przewiezienie drewna do składu, etc.). Koszty administracyjne związane z uzyskaniem zezwolenia na wycinkę, w tym np. opłaty, odszkodowania, koszty nasadzeń kompensacyjnych pokryje Zamawiający.

## **2.11. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich**

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów autorskich oraz nadzorów przedstawicieli gestorów istniejących sieci, a także kosztów uzyskania opinii,



uzgodnień oraz sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń. Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera kontraktu / Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

### **2.12. Wizytacja terenu budowy**

W celu prawidłowego określenia zakresu robót i kosztów wykonawczych (w tym uwzględnienia ryzyka), a także uwzględnienia wszystkich innych czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, przed złożeniem oferty Wykonawca winien odbyć wizytację terenu objętego przedmiotem przedsięwzięcia.

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

Celem przedsięwzięcia jest budowa zbiorczego systemu odprowadzania ścieków na terenie miejscowości Gamów, służącego do odbioru i oczyszczania ścieków. Celem przedsięwzięcia jest również wyłączenie z użytkowania zniszczonej sieci wodociągowej i zastąpienie jej nowym sprawnym systemem służącym do dostarczania wody.

W ramach niniejszego kontraktu tj. etapu I inwestycji wyodrębniono 2 zadania: zadanie 1 obejmujące zarówno zaprojektowanie jak i wykonanie robót i obiektów tam przewidzianych, oraz zadanie 2 obejmujące wyłącznie zaprojektowanie robót i obiektów (obiekty z tego zadania zostaną wykonane w ramach II etapu inwestycji nieobjętego niniejszym kontraktem).

Wykonawca w ramach przedsięwzięcia pn. „Budowa sieci kanalizacji i modernizacja sieci wodociągowej w miejscowości Gamów – etap I”, ma za zadanie zaprojektować elementy z zadania 1 i 2, wybudować i oddać do użytkowania kanalizację sanitarną grawitacyjną, lokalną mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków oraz przebudować sieć wodociągową wraz z przyłączami (objęte zadaniem I). Orientacyjny zakres inwestycji przedstawiono w koncepcji i niniejszym PFU. Układ kanałów i rurociągów wodociągowych, w tym również zagłębienie sieci oraz przewidziane do budowy oczyszczalnie ścieków, powinny stworzyć spójny i niezawodny system służący do ciągłego odbioru ścieków i zaopatrywania mieszkańców w wodę do celów higieniczno – sanitarnych i przeciwpożarowych. Odprowadzanie ścieków z posesji powinno odbywać się w systemie grawitacyjnym. Rozmieszczenie studni na kanale powinno zapewniać dostęp do kanałów w celu ich rewizji i ewentualnego czyszczenia, a także umożliwić w przyszłości podłączenie do sieci wszystkich działek przewidzianych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego pod zabudowę.

Sieć wodociągowa powinna dostarczyć wodę do wszystkich zabudowań i terenów przewidzianych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego pod zabudowę.

Planowana inwestycja powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej następujące właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- rozwiązania projektowe i zastosowane materiały powinny zapewnić trwałość obiektu i jego niezawodność pracy;
- dobór parametrów technicznych urządzeń powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę docelowych warunków pracy systemu; należy bezwzględnie uwzględnić docelową możliwość rozbudowy zbiorczego systemu kanalizacji i wodociągu o obszary nie objęte niniejszym zadaniem a przewidziane docelowo do skanalizowania;
- przewidziane do zabudowy materiały winny być wysokiej jakości, trwałe i odporne na korozję w środowisku ściekowym;
- zastosowane urządzenia i armatura powinny charakteryzować się wysoką jakością, niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania;

- dobór systemu służącego do odbioru i transportu ścieków oraz zaopatrzenia w wodę powinien zostać poparty przez Wykonawcę stosownymi obliczeniami dokonanymi na etapie projektu.

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

### **4.1. Przebudowa (modernizacja) sieci wodociągowej**

W ramach przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej w miejscowości Gamów przewiduje się całkowitą wymianę istniejącej na terenie miejscowości sieci wodociągowej wykonanej z rur żeliwnych i ciśnieniowego PVC, na sieć wodociągową wykonaną z rur polietylenowych wysokiej gęstości PE100 SDR11 łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego oraz za pomocą kształtek elektrooporowych.

Przebudowę sieci wodociągowej przewiduje się rozpocząć w okolicy stadionu LKS Gamów, z włączeniem sieci przebudowywanej do istniejącego wodociągu DN/OD 160 PVC. W obrębie włączenia przewiduje się zabudować dwie zasuwy odcinające kołnierzowe DN150 PN16 (jedną na wodociągu przebudowywanym (tuż za włączeniem) a drugą na wodociągu istniejącym (tuż za włączaniem). Rozwiązanie to pozwoli na wykonanie przebudowy sieci i następnie przełączenie wody do wodociągu przebudowanego, z możliwością sukcesywnej przebudowy przyłączy i przełączania budynków do nowej sieci.

Na przedmiotowej sieci wodociągowej przewiduje się zabudować sieciowe zasuwy odcinające (DN80, DN100, DN150) oraz zestawy hydrantowe do celów przeciwpożarowych i technologicznych (w tym hydrant nadziemny / podziemny DN 80, zasuwa DN80, kolano ze stopką, żeliwna kształtka dwukołnierzowa FF). Z uwagi na znaczne różnice wysokości zabudowy sieci wodociągowej, w najwyższych punktach sieci wodociągowej przewiduje się zabudowanie automatycznych zespołów napowietrzająco-odpowietrzających DN50 PN16, przeznaczonych do bezpośredniej zabudowy podziemnej.

W ramach przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej przewiduje się również przebudowę przyłączy wodociągowych. Przewiduje się wykonać następujące przyłącza wodociągowe:

- DN/OD 40 PE100 SDR11;
- DN/OD 63 PE100 SDR11– szkoła (w zadaniu 1) i budynek mieszkalny wielorodzinny przy ul. Szkolnej (w zadaniu 2).

Przebudowę przyłączy należy wykonać na odcinku od sieci do budynku, łącznie z wymianą zestawów wodomierzowych. W skład każdego zestawu wodomierzowego wchodzi zawór kulowy / grzybkowy - 2 sztuki (w tym jeden ze spustem), konsola wodomierzowa, wodomierz z nakładką radiową, zawór antyskażeniowy typu EA. W ramach przebudowy należy również przewidzieć spięcie nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorcy wody. Ostateczna ilość oraz średnica przyłączy wynikać będzie z rozwiązań projektowych przyjętych w oparciu o aktualną użytkowaną zabudowę mieszkaniową, poprzedzoną wizjami w terenie i uzgodnieniami z właścicielami posesji. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się pozostawienie bez przebudowy tych przyłączy, które wykowane są już z rurociągów PE; w takim przypadku przebudowie może podlegać sam zestaw wodomierzowy (o ile nie spełnia on standardu przewidzianego w niniejszym opracowaniu) oraz przepięcie istniejącego przyłącza do nowej sieci wodociągowej.

W ramach przebudowy (modernizacji) sieci wodociągowej przewiduje się również wykonanie dwóch nowych przyłączy wodociągowych wykonanych z rur DN/OD 90 PE100 SDR 11 o łącznej długości około 35 m. Jedno z tych przyłączy zostanie wykonane do terenu oczyszczalni ścieków przy ul. Stawowej, a drugie do oczyszczalni ścieków przy ul. Długiej. Na każdym z tych przyłączy (w miejscu włączenia do sieci) przewiduje się zabudowanie zasuwy

odcinającej kołnierzowej DN80 PN16, a każde z tych przyłączy zakończyć hydrantem nadziemnym DN80 PN16 z zasuwą.

Przebudowywaną sieć wodociągową wraz z przyłączami przewiduje się wykonać w wykopach otwartych, z dopuszczeniem wykonywania jej fragmentów metodą bezwykopową. W takim przypadku rurociągi PE100 SDR 11 zastąpić rurami stosowanymi do technologii bezwykopowych tj. rurociągami PE100 RC SDR11.

#### **4.2. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna**

Zasięg sieci kanalizacyjnej powinien obejmować cały obszar zabudowany sołectwa Gamów. Obszar przedsięwzięcia został wskazany w koncepcji. Głębokościowe usytuowanie kanałów grawitacyjnych powinno umożliwić w przyszłości podłączenie do zaprojektowanej kanalizacji w sposób grawitacyjny jak największej części obszaru przeznaczonego w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego pod zabudowę. Należy zaprojektować (zadanie 1 i zadanie 2) i wykonać (zadanie 1) kanały sanitarne wraz z przyłączami / sięgaczami do nieruchomości zabudowanych, zakończonych na terenie działki (w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości studzienkami kanalizacyjnymi 425 mm. W przypadku gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji). W przypadku działek zabudowanych o nieuregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką. Taki sposób zakończenia przyłącza należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym.

Sieć kanalizacyjną, w miarę możliwości, należy lokalizować z zapewnieniem możliwości stałego dostępu i dojazdu sprzętem ciężkim do wszystkich studzienek rewizyjnych.

Trasy przewodów sieci kanalizacyjnej powinny przebiegać w miarę możliwości prosto, z jak najmniejszą ilością zmian kierunku. Studzienki kanalizacyjne usytuowane w jezdniach, powinny znajdować się w miejscach najmniej narażonych na działanie kół pojazdów.

W uzasadnionych przypadkach, należy przewidzieć rozwiązania sieci kanalizacyjnej / przyłączy z zastosowaniem technologii bezwykopowych. W przypadku konieczności zastosowania technologii bezwykopowej, należy je wykonać w technologii z rurą przewodową w rurze ochronnej lub w technologii przewiertów sterowanych rurą przewodową.

Przyjęte w koncepcji średnice kanałów na etapie projektu należy sprawdzić i ewentualnie skorygować; muszą one wynikać z obliczeń hydraulicznych uwzględniających docelową ilość ścieków i spadek kanału.

Kanały grawitacyjne należy zaprojektować i wykonać z „litego” PVC SN8, a do technologii bezwykopowej stosować rurociągi PE RC SDR11 lub kamionkowe do przecisków.

Przewody kanalizacyjne należy układać ze spadkami zapewniającymi w miarę możliwości przepływ ścieków z prędkością gwarantującą proces samooczyszczania kanału oraz z uwzględnieniem maksymalnej dopuszczalnej prędkości przepływu ścieków w przewodach kanalizacyjnych. Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla kanałów o średnicy DN/OD 200 nie powinny być mniejsze niż 0,5%. Dla przyłączy DN/OD 160, spadek minimalny wynosi 1,5%.

Na trasie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej przy każdej zmianie kierunku i spadku oraz na odcinkach prostych w odległości maksymalnej co 50 m, zabudować studnie z kręgów betonowych zbrojonych DN1200 zwieńczone zwężką (gdy głębokość studni przekracza 2,0 m) lub płytą pokrywową (przy głębokości studni do 2,0 m) z włazem żeliwnym z wypełnieniem betonowym. W uzasadnionych przypadkach (np. w przypadku braku miejsca) dopuszcza się zabudowę studni z kręgów betonowych zbrojonych DN1000. W przypadku, gdy różnica

wysokości pomiędzy dopływem a odpływem przekraczać będzie 0,5 m, należy zabudować studnie kanalizacyjne z kaskadą zewnętrzną.

Włączenie przyłączy / sięgaczy do kanału sanitarnego wykonać poprzez studnię kanalizacyjną. Przyłącza kanalizacyjne zakończyć studzienkami kanalizacyjnymi  $\phi$  425 PE/PP usytuowanymi w odległości 1,5-2,0 m od granicy nieruchomości. W przypadku gdy granica znajduje się w pasie drogowym wyjście poza pas drogowy i zakończenie w odległości 1,5-2,0 m poza pasem drogowym / od ogrodzenia posesji. W przypadku działek zabudowanych o nieuregulowanym stanie formalno-prawnym (dla których Wykonawca nie uzyska prawa do dysponowania gruntem na cele budowlane (fakt braku możliwości uzyskania takiej zgody należy udokumentować), przyłącza kanalizacyjne należy doprowadzić do granicy nieruchomości i zaślepić zaślepką. Taki sposób zakończenia przyłącza należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym.

Włączenie przyłączy od posesji prywatnych do kanału w studzienkach połączeniowych wykonać wg zasady „dno w oś”, tak aby dno przyłącza było na wysokości co najmniej osi kanału głównego.

#### **4.3. Oczyszczalnie ścieków**

Do oczyszczania ścieków powstających na terenie sołectwa Gamów należy zaprojektować dwie (jedną dla zlewni I i jedną dla zlewni II) i w ramach zadania 1 wykonać jedną kompletną kontenerową mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków pracującą w technologii niskoobciążonego osadu czynnego w systemie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny). Pod kątem technologii oczyszczania ścieków Zamawiający nie dopuszcza rozwiązań alternatywnych. Każda z oczyszczalni ścieków powinna mieć przepustowość nominalną około 30 m<sup>3</sup>/d. Oczyszczalnię dla zlewni I należy zaprojektować i wykonać przy ul. Stawowej na działce nr 242 obręb Gamów (ze zrzutem oczyszczonych ścieków do przepływającego nieopodal rowu / cieku Łopień). Dla zlewni Nr II oczyszczalnię ścieków należy zaprojektować przy ul. Długiej, na działce o Nr 736, obręb Gamów, a zrzut ścieków oczyszczonych odbywał się będzie do przepływającego nieopodal rowu Nr 305.

Każda z oczyszczalni ścieków będzie bazować na metodzie niskoobciążonego osadu czynnego z jednoczesną tlenową stabilizacją osadu nadmiernego. Praca bioreaktora oparta jest na metodzie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny). Jest to odmiana komory z osadem czynnym, gdzie w jednej komorze kolejno po sobie następuje cykliczny przebieg poszczególnych faz: napełniania, mieszania, napowietrzania, sedymentacji oraz odprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika.

W bioreaktorze poszczególne procesy technologiczne (utlenienie związków organicznych – BZT<sub>5</sub> i ChZT, usunięcie związków azotu w procesach nitrifikacji i denitrifikacji, oraz związków fosforu w procesie defosfatacji) przebiegają cyklicznie. W czasie trwania cyklu warunki tlenowe/beztlenowe zmieniają się cyklicznie dzięki automatycznej sekwencji pracy poszczególnych urządzeń napowietrzających, mieszających i przepompowujących. Mieszanina ścieków i osadu czynnego przetrzymywana jest w bioreaktorze w czasie trwania jednego cyklu w środowisku przemienne anaerobowym, anoksycznym i aerobowym. Z uwagi na występujące okresowo w trakcie procesu oczyszczania warunki tlenowe i beztlenowe następuje usunięcie zanieczyszczeń, bez konieczności budowy dodatkowych obiektów. W procesie oczyszczania wykorzystano wzmogłą akumulację fosforu w kłaczkach osadu po krótkim okresie przebywania drobnoustrojów w warunkach anaerobowych. Bioreaktor pracuje jako reaktor beztlenowy od chwili napełniania zbiornika do włączenia dmuchawy dostarczającej powietrze do oczyszczanych ścieków, przez co pozwala zrealizować usuwanie związków fosforu ze ścieków. W warunkach tlenowych realizowana jest nitrifikacja azotu amonowego poprzez azotyny do azotanów. Czas pierwszej fazy



napowietrzania dobiera się w taki sposób, aby pozostawić substraty umożliwiające prowadzenie procesu denitryfikacji azotanów do wolnego azotu gazowego po wyłączeniu dmuchawy w wytworzonych warunkach anoksycznych. Druga faza napowietrzania usuwa pęcherzyki azotu przyłączone do kłaczek osadu ograniczając wypływanie osadu na powierzchnię na skutek tzw. „dzikiej denitryfikacji”. W czasie tej fazy utlenia się również pozostała reszta zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Po tej fazie następuje sedimentacja osadu w bioreaktorze, ścieki oczyszczone są wypompowywane i cały cykl pracy oczyszczalni rozpoczyna się od początku. Z uwagi na sekwencyjne napełnianie komór bioreaktora, bezpośrednio przed bioreaktorem wymagana jest komora retencyjna. Podczas odpływu ścieków oczyszczonych do odbiornika osad czynny pozostaje w reaktorze, dzięki czemu nie ma potrzeby budowy osadnika wtórnego.

Każda z oczyszczalni musi składać się co najmniej z następujących obiektów:

- pompowni ścieków z kratą koszową (PK);
- zbiornika oczyszczalni (ZB), w skład, którego wchodzi: komora retencyjna (KR), komora bioreaktora SBR (KB) i komora stabilizacji osadu (KO) – istnieje możliwość by poszczególne komory wykonać w dwóch zbiornikach;
- kontenera technologicznego (KT);
- komory pomiarowej z przepływomierzem do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków (KP);
- studni rozprężnej (SR);
- wylotu ścieków oczyszczonych do odbiornika (W).

Ścieki bytowe będą spływać kanalizacją grawitacyjną do projektowanej pompowni ścieków (PK) z kratą koszową (o perforacji kosza co najwyżej 20 mm), która zostanie zlokalizowana na terenie oczyszczalni. Zadaniem kraty koszowej będzie mechaniczne oczyszczenie ścieków, poprzez zatrzymywanie większych zanieczyszczeń stałych, tzw. skratek.

Ścieki z pompowni przetłoczyć pompami **PG1** i **PG2** do komory retencyjnej (**KR**), która zostanie wydzielona ze zbiornika oczyszczalni (**ZB**). Komora retencyjna zostanie wyposażona w pompę zatapialną **PG3**, służącą do przepompowywania ścieków do komory bioreaktora SBR (**KB**). Ścieki z komory retencyjnej tłoczone będą cyklicznie (okresowo) w systemie minimum 2 cykle na dobę do bioreaktora.

W bioreaktorze ścieki będą oczyszczane metodą niskoobciążonego osadu czynnego. Powietrze do napowietrzania bioreaktora dostarczy dmuchawa **DM1** zainstalowana w kontenerze technologicznym (**KT**). Napowietrzanie ścieków będzie odbywać się za pomocą membranowych dyfuzorów, podających sprężone powietrze w postaci drobnopęcherzykowej. W celu utrzymania osadu biologicznego w stanie zawieszonym w ściekach, w bioreaktorze SBR zostanie zabudowane mieszadło zatapialne **M**. Bioreaktor dodatkowo zostanie wyposażony w sondy poziomu ścieków uniemożliwiające przepełnienie bioreaktora oraz pracę urządzeń na tzw. suchobiegu.

Osad nadmierny powstający w trakcie biologicznego oczyszczania będzie wypompowywany z komory bioreaktora zainstalowaną w nim pompą osadu **PO**, do komory stabilizacji osadu (**KO**) znajdującej się w zbiorniku oczyszczalni (**ZB**). Osad nadmierny będzie przechodził stabilizację tlenową częściowo w bioreaktorze, a ostatecznie w komorze stabilizacji. W tym celu w komorze stabilizacji osadu zostanie zabudowany system napowietrzania, który umożliwi zagniwanie osadów nadmiernych i wydzielanie produktów fermentacji. Powietrze do komory dostarczy systemem rurociągów technologicznych z dmuchawy **DM2** umieszczonej w kontenerze technologicznym (**KT**). Osad z komory stabilizacji osadu będzie okresowo wywożony wozami asenizacyjnymi (przez uprawnione do tego firmy) np. na większą oczyszczalnię, do dalszej przeróbki i utylizacji.



Ścieki oczyszczone z bioreaktora wypompowywane będą okresowo pompą **PS** poprzez komorę pomiarową (**KP**) i studnię rozprężną (**SR**) do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych zrzucanych do odbiornika, w komorze pomiarowej (**KP**), na rurociągu tłocznym przewidziano zabudowę przepływomierza elektromagnetycznego (**PE**).

Zbiornik oczyszczalni ścieków (**ZB**) przewiduje się wykonać jako jeden zbiornik w kształcie poziomego walca, wykonanego z PEHD, który zostanie podzielony na komorę retencyjną (**KR**), komorę reaktora biologicznego (**KB**) oraz komorę stabilizacji osadu (**KO**). W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie ww. komór w dwóch zbiornikach (w jednym komora reaktora biologicznego (**KB**), a w drugim komora retencyjna (**KR**) i komora stabilizacji osadu (**KO**).

Pompownię ścieków z kratą kosztową przewiduje się wykonać z kręgów betonowych zbrojonych łączonych na uszczelkę lub z polimerobetonu. Zabudowaną w niej kratę kosztową przewiduje się wykonać ze stali nierdzewnej oraz wyposażać w elektrowciągarkę do podnoszenia kosza. Pod sitem należy przewidzieć miejsce pod kontener na skratki. Na wyposażeniu oczyszczalni przewidzieć po 2 kontenery na skratki (kontenery te należy dostarczyć w ramach kontraktu).

Kontener technologiczny przewiduje się wykonać w konstrukcji lekkiej, z płyty warstwowej, posadowiony na płycie żelbetowej. Kontener należy wyposażać w wentylację mechaniczną nawiewno wywiewną oraz umywalkę z ciepłą i zimną wodą. W kontenerze przewiduje się również zabudowanie szafy zasilająco-sterującej. Wielkość kontenera dostosować do wyposażenia. Przepływomierz przewiduje się zabudować z komorze pomiarowej, wykonanej w studni z kręgów betonowych zbrojonych łączonych na uszczelkę.

Teren oczyszczalni ogrodzić i oświetlić oraz wybrukować w niezbędnym zakresie. Wokół ogrodzenia nasadzić zieleni średnią i wysoką zimozieloną, a resztę terenu zazielenić trawą.

Podstawowe warunki dotyczące oczyszczalni ścieków:

- 1) korpus przepompowni, komory technologicznej i studni rozprężnej przewiduje się wykonać z kręgów betonowych zbrojonych klasy min. C35/45 łączonych na uszczelkę; dopuszcza się również wykonanie tych obiektów w konstrukcji polimerobetonowej;
- 2) przepompownię ścieków i komory zbiornika oczyszczalni zaprojektować z pompami zasilanymi. Pompy w pompowni muszą być tak dobrane, aby zapewnić 100% rezerwy czynnej; Przewidzieć dostawę magazynową urządzeń rezerwowych (pomp w zbiorniku oczyszczalni); to samo dotyczy dmuchawy do napowietrzania ścieków;
- 3) sterowanie pompami winno odbywać się za pomocą sond;
- 4) oczyszczalnia powinna być zrealizowana w pełnej automatyce ze zdalnym nadzorem pracy – układ zdalnego nadzoru nad projektowaną oczyszczalnią dostosować do posiadanego przez Zamawiającego systemu nadzoru zdalnego;
- 5) należy zaprojektować możliwość podłączenia awaryjnego, przewoźnego źródła zasilania energetycznego (przewoźnego agregatu prądotwórczego);
- 6) rurociągi technologiczne w obrębie oczyszczalni zaprojektować ze stali nierdzewnej oraz z tworzywa sztucznego (PE, PVC, PP);
- 7) pomosty, drabiny, balustrady, łańcuchy, elementy łączące i mocujące należy zaprojektować ze stali nierdzewnej; drabiny zjazdowe z wysuwanym pochwytem; włązy zejściowe na zawiasie;
- 8) zaprojektować pomiar ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika (przepływ chwilowy i sumaryczny) z przesyłem danych (przepływomierz elektromagnetyczny), czujnik w komorze pomiarowej, przetwornik w kontenerze technologicznym;
- 9) na kominach wentylacyjnych grawitacyjnych w miarę możliwości należy zamontować filtry antyodorowe z wymiennym wkładem aktywnym;

- 10) teren oczyszczalni należy utwardzić kostką brukową gr. min. 8,0 cm;
- 11) do terenu oczyszczalni wykonać zjazd z drogi publicznej; sposób i warunki zajazdu dostosować do wymagań zarządcy drogi (pozyskanych przez Wykonawcę na etapie opracowywania projektu);
- 12) wymagane jest oświetlenie zewnętrzne terenu oczyszczalni sterowane wyłącznikiem zmierzchowym lub astronomicznym;
- 13) zaprojektować ogrodzenie terenu oczyszczalni wraz z bramą i furtką;
- 14) do terenu oczyszczalni należy doprowadzić przyłącze wodociągowe zakończone hydrantem naziemnym (DN/OD 90 PE100 SDR11);
- 15) na wyposażeniu oczyszczalni przewidzieć 2 kontenery na skratki (w tym 1 rezerwowy);
- 16) szafa zasilająco-sterownicza oczyszczalni powinna być wyposażona i spełniać następujące warunki:
  - obudowa z tworzywa sztucznego odporna na działanie warunków atmosferycznych (w przypadku zabudowy na zewnątrz) o stopniu ochrony IP 65, z zamknięciem typowym na wkładkę patentową;
  - zewnętrzne drzwi z ogranicznikami otwarcia /zabezpieczenie przed wyłamaniem zawiasów podmuchami wiatru;
  - wewnętrzne drzwi uchylne z tablicą sterowniczo-synoptyczną, na drzwiczkach mocowana będzie aparatura sterowania ręcznego i sygnalizacji pracy oczyszczalni;
  - sterownik programowalny przystosowany do współpracy z sondami poziomu spełniający następujące warunki:
    - możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji stanu pracy oczyszczalni ścieków;
    - wyposażony w złącze RS 485 lub 232 oraz dodatkowe wejścia pomiarowe, takie jak: przepływomierz, czujniki poziomu itp.;
    - zabezpiecza pompy przed suchobiegiem (od przepływu i poziomu);
    - umożliwia współpracę z modemem GSM/ GPRS, co pozwala na przesyłanie danych i sterowanie z wykorzystaniem sieci bezprzewodowych GSM/GPRS;
    - umożliwia pomiar ilości odprowadzanych ścieków;
    - posiada możliwość odczytu parametrów pracy oczyszczalni w panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach wewnątrz szafy);
    - umożliwia zdalny monitoring i zmianę parametrów pracy oczyszczalni (praca, awaria pomp, stan zasilania, przekroczenie poziomu, suchobiegi, czas i przekroczenie czasu pracy pomp, praca automatyczna/ręczna/wyłączenie, przepływ, sterowanie pomp (zdalne załączenie/wyłączenie);
    - wyposażony w dwa wolne, zdalnie sterowane wyjścia sterownika;
    - sterownik wykonany jest w stopniu ochrony IP 54;
  - oświetlenie wewnętrzne szafy;
  - zabezpieczenie zwarciove działające selektywnie z zabezpieczeniem podlicznikowym umieszczonym w złączu pomiarowym;
  - zabezpieczenie przed porażeniem za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA;
  - ochrona przeciwprzepięciowa klasy B+C (oraz klasy D dla elektronicznych urządzeń sterowniczych);
  - zabezpieczenie silników pomp przed przeciążeniem i zwarcim, poprzez przekaźnik termiczny i bezpiecznik bądź samoczynny wyłącznik silnikowy;
  - zabezpieczenie przed pracą niepełno fazową i asymetrią międzyfazową (w tym braku jednej fazy);
  - przełącznik trybu pracy: praca ręczna/automatyczna/wyłączenie (dla każdej pompy oddzielnie);

- przycisk spompowania poniżej poziomu suchobiegu;
  - przełącznik trybu zasilania: zasilanie z sieci/zasilanie z agregatu prądotwórczego blokadą mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu na sieć i odwrotnie;
  - kontrola kolejności i symetrii faz zasilania;
  - wielofunkcyjny wyświetlacz LCD z napisami w języku polskim (np. pompa, licznik czasu pracy;
  - przetworniki urządzeń pomiarowych (sond poziomu, przepływomierza elektromagnetycznego – przetwornik natablicowy, umieszczony w górnej części szafy sterowniczej);
  - sygnalizator wystąpienia alarmu, optyczny;
  - ogrzewanie wnętrza szafy zasilająco-sterowniczej z termostatem;
  - gniazdo wtykowe 24V;
  - gniazdo wtykowe 230V 16A; gniazdo 400V 16A;
  - moduł zdalnego monitoringu GSM/GPRS, współpracujący ze sterownikiem programowalnym umożliwiający zdalny monitoring i sterowanie pracą oczyszczalni (np. praca, awaria pomp, stan zasilania urządzeń, przekroczenie poziomu, suchobiegu, czas i przekroczenie czasu pracy pomp, praca automatyczna/ręczna/wyłączenie przepływ, sterowanie pomp (zdalne załączanie/wyłączenie), ustawienie poziomu załączenia i włączenia pomp itp.), sygnalizacja włamania.
- 17) Oczyszczalnie ścieków wyposażać w układ antywłamaniowy oparty o wyposażenie drzwi szaf i komór technologicznych w łączniki krańcowe sygnalizujące otwarcie.
- 18) Do oczyszczalni ścieków należy doprowadzić energię elektryczną – przyłączyć elektroenergetyczne – wg warunków technicznych które wyda właściciel sieci elektroenergetycznej.

System nadzoru zdalnego nad projektowaną oczyszczalnią musi być zgodny z eksploatowanym przez Zamawiającego systemem i wpięty przez Wykonawcę na etapie robót budowlanych w ten system. System telemetryczny nadzoru zdalnego winien być uzgodniony na etapie prac projektowych i dostosowany do standardów obowiązujących w Gminie Rudnik.

Ostateczne parametry oczyszczalni oraz jej pełne wyposażenie techniczne należy dostosować do wymogów obowiązujących przepisów, w tym BHP. Konstrukcja zbiornika oczyszczalni powinna być projektowana indywidualnie w zależności od warunków lokalizacji i warunków hydrogeologicznych. Zbiornik powinien być wykonany z materiałów nieulegających korozji w środowisku wód gruntowych i ścieków (tworzywo sztuczne), a pozostałe elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane z materiałów nieulegających korozji w środowisku ścieków.

#### **4.4. Odtworzenie nawierzchni dróg**

Drogi klasy „D” – dojazdowe przewiduje się odtworzyć z zachowaniem następujących parametrów:

- 1) Dla dróg z nawierzchnią asfaltową odtworzenie przewidzieć w następującym zakresie:
  - Warstwa ścieralna na całej szerokości jezdni grubości 4 cm z betonu asfaltowego (AC 11S) 0/11,2 mm;
  - 4 cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC 16W) 0/16 mm;
  - 30 cm – podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego naturalnego, tłuczeń stabilizowany mechanicznie wg PN-S-06102 w dwóch warstwach:
    - 10 cm górna frakcja 0/31,5 mm;
    - 20 cm dolna frakcja 31,5/63 mm.

- 2) Dla dróg z nawierzchnią żwirową (tłuczniową) odtworzenie przewidzieć w następującym zakresie:
- 25 cm – nawierzchnia z kruszywa łamanego 0/63;
  - warstwa geowłókniny typ min. 200;
  - 10 cm warstwa odcinająca z piasku.
- 3) Drogę powiatową klasy Z odtworzyć wg warunków, które wyda jej zarządca. Na tym etapie przyjęto odtworzenie do kategorii ruchu KR3 i tak:
- Warstwa ścieralna na całej szerokości jezdni grubości 5 cm z betonu asfaltowego (AC 11S) 0/11,2 mm;
  - 6 cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (AC 16W) 0/16 mm;
  - 30 cm – podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego naturalnego, tłuczeń stabilizowany mechanicznie wg PN-S-06102 w dwóch warstwach:
    - 10 cm górna frakcja 0/31,5 mm;
    - 20 cm dolna frakcja 31,5/63 mm.

## **II. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia – wymagania ogólne.**

### **1. Informacje ogólne**

Wszystkie wskazane w SIWZ (w szczególności w niniejszej PFU) oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter informacyjny i niewiążący.

W każdym przypadku występowania w SIWZ takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy w sposób dorozumiany, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”. Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w SIWZ parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej. W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

#### **1.1. Wymagania ogólne dotyczące prac projektowych i dokumentacji projektowej**

Wymagania w zakresie prac projektowych oraz dokumentacji projektowej zostały określone w punkcie I.1.3. i I.1.4. niniejszego PFU.

#### **1.2. Wymagania ogólne dotyczące robót budowlanych**

Roboty powinny zagwarantować:

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

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

### **1.3. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych**

Zakres robót budowlanych objętych kontraktem przedstawiono w pkt I.1.5 niniejszego PFU. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe, w tym wymagane rozwiązania budowlano konstrukcyjne podano w pkt I.4 niniejszego PFU.

## **2. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

### **2.1. Wymagania ogólne**

#### **2.1.1. Określenia podstawowe**

**Certyfikat zgodności** – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

**Deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

**Dokumentacja projektowa** – jest to dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane pozwolenie na budowę. Składa się na nią:

- projekt budowlany
- projekty wykonawcze
- przedmiary robót

**Dokumentacja powykonawcza** – jest to dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami w projekcie budowlanym i projektach wykonawczych, dokonany w trakcie wykonywania robót, a także geodezyjnej dokumentacji powykonawczej i innych dokumentów.

**Europejskie zezwolenie techniczne** – oznacza aprobująca ocenę techniczną zdolności produktu do użycia, dokonaną w oparciu o podstawowe wymagania w zakresie robót budowlanych, przy użyciu własnej charakterystyki produktu oraz określonych warunków jego zastosowania i użycia.

**Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu** – uporządkowany zbiór danych przestrzennych i opisowych sieci uzbrojenia terenu, a także informacje o podmiotach władających siecią.

**Geodezyjne czynności w budownictwie** – polegają na:

- inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej,
- opracowaniu geodezyjnym projektu zagospodarowania działki lub terenu inwestycji,
- geodezyjnym wytyczeniu obiektów budowlanych w terenie i utrwaleniu tych punktów i punktów wysokościowych (reperów),
- geodezyjnej obsłudze budowy i montażu obiektu budowlanego,
- pomiarach przemieszczeń obiektu i jego podłoża oraz odkształceń,
- geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów budowlanych lub elementów ulegających zakryciu,
- pomiarze stanu wyjściowego obiektów wymagających w trakcie użytkowania okresowego badania przemieszczeń i odkształceń.

**Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych** – zespół czynności zmierzających do określenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego wykonywanych w terenie i laboratorium.



**Grupy, klasy, kategorie robót** – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. U. UE 74 z 15 marca 2008r).

**Inspektor nadzoru inwestorskiego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielnie funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

**Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji)** – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych, określająca rodzaj kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

**Istotne wymagania** – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełnić roboty budowlane.

**Normy europejskie** – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

**Obmiar robót** – pomiar wykonanych robót budowlanych, dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót albo obliczenia wartości robót dodatkowych, nie objętych przedmiarem.

**Odbiór częściowy** - nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających, a także dokonywanie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów. Odbiorem częściowym nazywa się także odbiór części obiektu budowlanego wykonanego w stanie nadającym się do użytkowania, przed zgłoszeniem do odbioru całego obiektu budowlanego, który jest traktowany jako „odbiór końcowy”.

**Odbiór gotowego obiektu budowlanego** - formalna nazwa czynności, zwanych też „odborem końcowym”, polegającym na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od wykonawcy gotowego obiektu budowlanego przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczona przez inwestora, ale nie będącą inspektorem nadzoru inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z zagospodarowaniem i uporządkowaniem terenu budowy i ewentualnie terenów przyległych, wykorzystywanych jako plac budowy, oraz po przygotowaniu przez niego dokumentacji powykonawczej.

**Przedmiar robót** – to zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, z szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

**Roboty podstawowe** – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

**Wspólny Słownik Zamówień** - jest to system klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzony na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Polskie

Prawo zamówień publicznych przewidziało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004r.

**Wyrób handlowy** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

**Zarządzający realizacją umowy** – jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie.

### **2.1.2. Organizacja robót, przekazanie placu budowy**

#### **Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót budowlanych.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji projektanta i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### **Przekazanie placu budowy**

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót.

Z procedury przekazania terenu budowy Wykonawcy zostanie spisany protokół przekazania terenu budowy. Wykonawca będzie odpowiadał za zapewnienie niezbędnego dojazdu na teren budowy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych (reperów) do chwili ostatecznego odbioru Robót. Wszystkie uszkodzenia powstałe w wyniku prowadzenia robót Wykonawca naprawi na swój koszt. Wszystkie drogi dojazdowe będą utrzymane przez Wykonawcę w porządku i czystości.

### **2.1.3. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Istniejące w terenie instalacje nadziemne i podziemne (kable, rurociągi, sieci) lub znaki geodezyjne powinny być wskazane Wykonawcy przy przekazaniu placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia wskazanych elementów, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru inwestorskiego i właściciela instalacji, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach nadziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

### **2.1.4. Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem.

Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych. W czasie trwania budowy i prowadzenia robót wykończeniowych Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy i wykopy w stanie porządku i bezpiecznego miejsca pracy.

#### **2.1.5. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

Wykonawca jest zobowiązany wykluczyć prace personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy.

Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. plan BIOZ na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez projektanta. Plan BIOZ należy opracować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126), uwzględniając również wymagania określone w rozporządzeniach: Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm).

Wykonawca zapewni wyposażenie budowy w podstawowy sprzęt gaśniczy:

- gaśnicę proszkową o masie min. 5 kg
- koc gaśniczy.

#### **2.1.6. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca będzie zobowiązany do:

- przedstawienia inspektorowi nadzoru inwestorskiego lub Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy i uzyskania jego akceptacji,
- ogrodzenia terenu budowy, oznakowania wykopów i utrzymania porządku na placu budowy,
- oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej,
- doprowadzenia (przyłączenia) wszelkich czynników i mediów na terenie budowy dla potrzeb realizacji robót (tj. energia elektryczna, woda, ścieki),
- właściwego, zgodnie z projektem zagospodarowania, składowania materiałów i elementów budowlanych,
- utrzymywania w czystości dróg publicznych przy placu budowy, szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów,
- uzgodnienia z zarządem dróg projektu organizacji ruchu drogowego w rejonie budowy.

#### **2.1.7. Zajęcie dróg**

Przy realizacji Kontraktu wystąpi konieczność zajęcia dróg oraz zmiany organizacji ruchu na czas wykonywania robót. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na swój koszt, we

własnym zakresie opracuje niezbędne materiały oraz uzyska decyzję zezwalającą na wejście z robotami w pasy drogowe.

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

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

### **2.1.8. Zapewnienie dojazdów do posesji**

Na czas wykonywania robót Wykonawca musi zapewnić dostęp do posesji położonych wzdłuż pasa robót. Prowadzone roboty nie mogą uniemożliwić dojazdu do posesji wszystkich posesji służbom ratunkowym. Wykonawca zobowiązany jest do informowania właścicieli nieruchomości o trudnościach w dostępie do ich nieruchomości oraz o czasie trwania braku dostępu do nieruchomości. Szkody powstałe w wyniku braku dostępu do nieruchomości będzie ponosił Wykonawca.

## **2.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów**

Przy wykonaniu robót mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, jak również być zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszym PFU.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru inwestorskiego na jego życzenie szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidywanych do realizacji robót – właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, a także inne prawnie określone dokumenty. Kierownik budowy jest obowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stwierdzające podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie materiałów pochodzenia miejscowego, Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wszystkie wymagane dokumenty pozwalające na korzystanie z tego źródła oraz określające parametry techniczne tego materiału.

### **2.2.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem, kontrolą jakości materiałów i wyrobów**

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania powinny być określone w projekcie zagospodarowania placu budowy lub uzgodnione z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne inspektorowi nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji.

Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów, elementów budowlanych i urządzeń konieczna jest akceptacja inspektora nadzoru.

### **2.2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie**

Wykonawca jest odpowiedzialny za to, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane oraz szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Wykonawca, uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

### **2.2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskały akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. W uzasadnionych przypadkach inspektor nadzoru inwestorskiego, w uzgodnieniu z projektantem oraz Zamawiającym (inwestorem) może pozwolić Wykonawcy na wykorzystanie materiałów lub elementów budowlanych nie odpowiadających wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych. Konieczna jest w tym przypadku zmiana cen tych materiałów lub elementów.

Każdy rodzaj robót, w którym w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego materiały, elementy budowlane lub urządzenia, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko i ponosi pełną odpowiedzialność techniczną i kosztową.

### **2.2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

Jeżeli dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał (element budowlany lub urządzenie) nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

## **2.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót. W przypadku braku odpowiednich ustaleń w specyfikacjach technicznych niezbędna jest akceptacja sprzętu przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli w specyfikacjach technicznych przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie



sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące realizację umowy lub kontraktu mogą być zdyskwalifikowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i niedopuszczone do realizacji robót.

## **2.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom określonym w szczegółowej specyfikacji technicznej, jeżeli gabaryty lub masy elementów konstrukcyjnych lub urządzeń wyposażenia wymagają specjalistycznego sprzętu transportowego.

### **2.4.1. Transport poziomy**

Wykonawca będzie używał tylko takich środków transportu poziomego, jak które nie spowodują uszkodzeń przewożonych materiałów i elementów, (szczególnie wielkogabarytowych) oraz urządzeń. Liczba i rodzaj środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Powinny one zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

### **2.4.2. Transport pionowy**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu pionowego ustalonych w specyfikacjach technicznych. Przy braku takich ustaleń środki te Wykonawca ustala z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

## **2.5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych**

### **2.5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych, projektem organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Decyzje inspektora nadzoru inwestorskiego lub zarządzającego dotyczące akceptacji wyboru materiałów, elementów budowlanych, elementów robót, wyboru sprzętu i innych ustaleń odnoszących się do wykonywanych robót będą oparte na wymaganiach określonych w umowie, dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i normach. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru inwestorskiego będzie brał pod uwagę wyniki badań materiałów i robót, uwzględni rozrzuty występujące przy produkcji i badaniach materiałów, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki, które mają wpływ na rozwiązywany problem.

Polecenia inspektora nadzoru inwestorskiego przekazane Wykonawcy będą spełnione nie później niż w wyznaczonym terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **2.5.2. Czynności geodezyjne na budowie**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową wytyczenie w planie wszystkich projektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę. Wykonawca zabezpieczy sieć punktów odwzorowania założoną przez geodetę.

Następstwa błędu popełnionego przez Wykonawcę w wytyczeniu obiektu będą poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Wykonawca zapewni uprawnionego geodetę,

który w razie potrzeby będzie służył pomocą inspektorowi nadzoru inwestorskiego przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę. Sprawdzenie wytyczenia robót przez inspektora nadzoru inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

### **2.5.3. Likwidacja placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uporządkowanie terenu wokół budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

## **2.6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych**

### **2.6.1. Zasady kontroli jakości**

Celem kontroli robót jest takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli i niezbędny do jej prowadzenia personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badania materiałów i przeprowadzenia prób szczelności oraz jakości wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie budowlanym, projektach wykonawczych i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku, gdy brak jest wyraźnych przepisów wykonawca powinien ustalić, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca powinien gromadzić świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

### **2.6.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru inwestorskiego wyniki badań. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie ustalonym z Inspektorem.

### **2.6.3. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru inwestorskiego**

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest upoważniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach. Na zlecenie Inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte z własnej woli. W przypadku stwierdzenia niezgodności z normami lub aprobatami

technicznymi koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca. W przeciwnym przypadku koszty pokrywa Zamawiający. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych na zlecenie Inspektora nadzoru inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

#### **2.6.4. Dokumentacja budowy**

Dokumentacja budowy, zgodnie z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane obejmuje:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- dziennik budowy, a w przypadku realizacji obiektu metodą montażu także dziennik montażu,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- operaty geodezyjne,
- książka obmiarów robót,
- w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektów.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

#### **2.7. Wymagania dotyczące obmiaru robót**

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. W związku z tym

- cena kontraktowa będzie zryczałtowaną zaakceptowaną kwotą kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z kontraktem określonym w umowie,
- cena kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w kontrakcie.

#### **2.8. Odbiór robot budowlanych**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentacją powykonawczą robót.

##### **2.8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

W zależności od charakteru robót, podlegają one następującym odbiorom:

- odbiór częściowy,
- odbiór etapowy,
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy,
- odbiór po okresie rękojmi,
- odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

Ponadto w trakcie odbioru robót prowadzone są również między innymi:

- odbiór instalacji i urządzeń technologicznych,
- rozruch technologiczny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za umożliwienie przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, dostarczenie instrukcji obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń i systemów opisanych poniżej.

### **2.8.2. Odbiór częściowy i etapowy**

*Odbiór częściowy* polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót (np. stan zerowy, stan surowy zamknięty).

*Odbiór etapowy* polega na ocenie ilości i jakości części robót stanowiących z reguły całość techniczną. Podział budowy na odcinki lub etapy kwalifikujące się do odbiorów etapowych dokonuje się w czasie projektowania organizacji robót.

Roboty do odbioru częściowego lub etapowego zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokonuje odbioru.

### **2.8.3. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających**

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór ten polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór taki będzie przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **2.8.4. Odbiory instalacji i urządzeń technicznych**

Przy dokonywaniu badań, prób i odbiorów należy uwzględnić zasady odbioru zawarte w odpowiednich normach oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót” lub innych publikacjach technicznych.

### **2.8.5. Rozruch technologiczny**

O zakresie rozruchu technologicznego decyduje Zamawiający, podając odpowiednie ustalenia w umowie. Po wykonaniu badań i sprawdzeń oraz dokonaniu odbioru instalacji technicznych związanych z obiektem budowlanym, a także urządzeń technologicznych, można przystąpić do rozruchu. Należy przeprowadzić rozruch:

- elektryczny,
- mechaniczny,
- technologiczny.

Z w/w rozruchów należy sporządzić protokoły.

### **2.8.6. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy, sporządzając protokół odbioru robót budowlanych oraz zgłoszonych wad i usterek do usunięcia przez Wykonawcę.

W czasie odbioru Komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów zanikających i ulegających zakryciu, a także z wynikami odbiorów instalacji, urządzeń technicznych i technologicznych.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega nieznacznie od wymaganej dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych (z uwzględnieniem tolerancji) i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i trwałość Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie lub kontrakcie.

### **2.8.7. Odbiór po okresie rękojmi**

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”. Odbiór taki wymaga przygotowania następujących dokumentów:

- umowy o wykonanie robót budowlanych,
- protokołu odbioru końcowego obiektu,
- dokumentów potwierdzających usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego obiektu (jeżeli były zgłoszone wady),
- dokumentów dotyczących wad zgłoszonych w okresie rękojmi oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

### **2.8.8. Odbiór ostateczny - pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny - pogwarancyjny polega na ocenie wykonania robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

## **2.9. Cena kontraktowa i płatności**

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją wykazu cen. Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie przedmiotu Zamówienia.

Za każdym razem cena pozycji będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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



## **2.10. Przepisy i normy stosowane przy realizacji kontraktu**

### **Normy**

- 1) PN-B-10736 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 2) PN-EN1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- 3) PN-EN476 - Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- 4) PN-EN124 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa
- 5) PN-EN13101 – Stopnie do studzienek włączowych
- 6) PN-B-10729 – Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
- 7) BN-86/8971/08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- 8) PN-EN 1917 – Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- 9) PN-B-04481 – Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów
- 10) BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 11) PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- 12) PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

### **Akty prawne**

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (Tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późniejszymi zmianami);
- 2) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 1213);
- 3) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 1344);
- 4) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. (Tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 741 z późn. zm.);
- 5) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r., poz. 2454);
- 6) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609 z późn. zm.).
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U z 2003r. Nr 47, poz.401);
- 8) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 1973);
- 9) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 779 z późniejszymi zmianami);
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993 nr 96 poz. 437);
- 11) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami);

- 12) 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. z 2003r. Nr 120, poz. 1126);
- 13) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz. U. z 2021 r., poz. 1686);
- 14) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 583 z późn. zm.);

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Brak wyszczególnienia ww. norm i przepisów w zestawieniu nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

### **III. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia – szczegółowe warunki wykonywania i odbioru robót**

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

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Niniejszą specyfikację stosuje się do wszelkich prac związanych z geodezyjnym wytyczeniem obiektów i punktów wysokościowych oraz wykonaniem geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

##### **1.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

- wytyczenie trasy wykonywanych obiektów liniowych (kanalizacji, przyłączy, wodociągu);
- naniesienie punktów wysokościowych;
- wyznaczenie i oznakowanie osi studzienek kanalizacyjnych i obiektów oraz punktów załamania sieci wodociągowej;
- wyznaczenie reperów roboczych wraz z ich trwałym zastabilizowaniem;
- bieżąca kontrola w trakcie robót budowlanych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej obejmującej trasę i wysokościowe usytuowanie studzienek i rurociągów oraz innych przewodów odkrytych w trakcie robót ziemnych i znajdujących się w wykopie.

##### **1.3. Definicje i pojęcia**

Definicje i pojęcia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji technicznej podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.2.1.

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

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

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

#### **1.4. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

##### **1.4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.2

##### **1.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

###### **Paliki geodezyjne**

Paliki stosować do utrwalenia punktów lokalizacyjnych osi głównych obiektów. Do oznaczenia lokalizacji głównych osi obiektu stosować paliki z suchego drewna o wymiarach 30 x 30 mm i wysokości 30-40 cm ostrzone maszynowo. Repery robocze stabilizować w odległości bezpiecznej poza obrysem wykopu i przewidywanych robót budowlanych palikami o długości powyżej 1,0 m uniemożliwiając zniszczenie repera.

###### **Gwoździe pomiarowe**

Gwoździe pomiarowe – do wyznaczania punktów wysokościowych i oznakowania osi studzienek w nawierzchniach asfaltowych i betonowych. Do oznakowania stosować gwoździe wykonane ze stali hartowanej i ocynkowanej.

###### **Farba do markowania znaków**

Do markowania palików oraz gwoździ pomiarowych stosować farbę w aerozolu – kolor farby powinien w wyraźny sposób znakować wytyczone punkty.

#### **1.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**

###### **Paliki geodezyjne**

Przechowywać w miejscu zadaszonym, nienasłonecznionym uniemożliwiającym zamakanie palików. Paliki należy chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem.

###### **Gwoździe pomiarowe**

Przechowywać w opakowaniach producentów, składowanie w magazynie materiałów.

###### **Farba do markowania znaków**

Przechowywać w opakowaniach producenta. Z uwagi na łatwopalność pojemnika nie wolno nadmiernie nagrzewać, a zużytego pojemnika wrzucać do ogniska.

#### **1.6. Kontrola jakości wyrobów budowlanych**

Nie stawia się wymagań co do jakości materiałów stosowanych do obsługi geodezyjnej inwestycji.

#### **1.7. Dostawa i transport wyrobów budowlanych**

Materiały stosowane go obsługi geodezyjnej dostarczać i transportować dowolnymi środkami transportu.

## **1.8. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **1.8.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.3.

### **1.8.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Do wytyczenia trasy, wysokościowego usytuowania punktów oraz wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej stosowany będzie następujący sprzęt:

- teodolit;
- niwelator;
- węgielnica;
- dalmierz;
- szpilki stalowe;
- taśmy stalowe;
- tyczki pomiarowe;
- łaty pomiarowe
- inny sprzęt geodezyjny.

Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie żądanej dokładności pomiaru. Przy tego typu pracach dokładność pomiaru powinna wynosić 1 cm.

## **1.9. Środki transportu**

### **1.9.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **1.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Transport sprzętu oraz materiałów na teren budowy nie wymaga specjalistycznego sprzętu i środków transportu.

## **1.10. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **1.10.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.5.

### **1.10.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

Geodezyjne prace pomiarowe muszą być wykonane przez uprawnionego geodetę zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami. Wytyczenie trasy należy przeprowadzić na podstawie projektu budowlanego. Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne wysokościowe określone w dokumentacji projektu są zgodne ze stanem rzeczywistym w terenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności stan ten należy zgłosić w formie pisemnej zarządzającemu realizacją inwestycji, a do robót ziemnych w takim przypadku można przystąpić po podjęciu przez zarządzającego realizacją inwestycji decyzji do postępowania w takich sytuacjach. Podjęcie decyzji powinno nastąpić w formie pisemnej.

Wszystkie punkty wierzchołkowe po wytyczeniu powinny być oznakowane w sposób

wyraźny i jednoznaczny zgodnie z opisem z oznaczeniami przyjętymi w dokumentacji technicznej. Usytuowanie obiektów w terenie należy wyznaczyć zgodnie z projektu zagospodarowania terenu z dokładnością do 1 cm.

W trakcie wytyczania obiektu w terenie wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe tzw. repery robocze, a do tego celu można wykorzystać istniejące stałe punkty w terenie. Repery te należy zlokalizować poza obszarem przewidzianym do prowadzenia robót budowlanych i oznakować je w sposób czytelny i jednoznaczny.

Repery robocze należy określać w taki sposób, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Wykonawca robót geodezyjnych z przeprowadzonego wytyczenia obiektu powinien sporządzić i przekazać Wykonawcy szkice polowe.

### **Bieżąca kontrola robót w trakcie robót budowlanych**

W trakcie prowadzenia robót budowlanych na bieżąco należy kontrolować realizację inwestycji z projektem budowlanym i wykonawczym. Bieżąca kontrola polega na:

- sprawdzaniu usytuowania osi obiektu w terenie;
- wysokościowe usytuowanie obiektu.

Obiekty ulegające zakryciu i zanikowe należy zinwentaryzować przed ich zakryciem.

### **Geodezyjna dokumentacja powykonawcza**

Po zakończeniu robót budowlanych należy opracować geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu. Dokumentacja ta powinna obejmować wszystkie nowopowstałe obiekty budowlane. Wyniki dokumentacji powykonawczej należy porównać z projektem budowlanym i wykonawczym. W przypadku stwierdzenia rozbieżności fakt ten należy bezwzględnie zgłosić zarządzającemu realizacji inwestycji przekazując wyniki pomiarów podpisane przez uprawnionego geodetę.

Prace zanikowe oraz obiekty ulegające zakryciu należy zinwentaryzować przed zakryciem. Przy opracowywaniu dokumentacji powykonawczej należy stosować się do Instrukcji geodezyjnych.

Opracowaną dokumentację geodezyjną powykonawczą należy złożyć w Powiatowym Ośrodku Geodezyjnym w celu zatwierdzenia i przyjęcia do Państwowego Zasobu Geodezyjnego.

## **1.11. Kontrola robót budowlanych**

### **1.11.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.6.

### **1.11.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Kontrolę robót geodezyjnych należy przeprowadzić w sposób zgodny z instrukcjami i wytycznymi Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

## **1.12. Odbiór robót budowlanych**

### **1.12.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8 ogólnej specyfikacji technicznej.



### **1.12.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

#### **Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

Do odbioru robót związanych z wytyczeniem obiektu w terenie oraz zaniwelowaniem punktów wysokościowych należy przedłożyć następującą dokumentację:

- szkice polowe usytuowania trasy;
- dziennik pomiarów geodezyjnych;
- protokół z kontroli geodezyjnej.

#### **Bieżąca kontrola robót w trakcie robót budowlanych**

W celu dokonania odbioru częściowych robót geodezyjnych prowadzonych w trakcie trwania robót budowlanych należy przedłożyć następującą dokumentację:

- szkice polowe powykonawcze;
- karty obiektów (np. studzienek kanalizacyjnych);
- dziennik pomiarów geodezyjnych.

#### **Geodezyjna dokumentacja powykonawcza**

Odbiór powykonawczy obiektu geodezyjnego następuje po przedstawieniu:

- mapy sytuacyjno wysokościowej z naniesionymi nowymi wybudowanymi obiektami potwierdzone przyjęciem obiektu do Państwowego Zasobu Geodezyjnego;
- kart studni kanalizacyjnych i obiektów;
- zestawieniem wykonanych elementów z ich charakterystyką – (dla obiektów liniowych długość wybudowanego obiektu, dla obiektów kubaturowych powierzchnia itp.).

### **1.13. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **1.14. Dokumenty odniesienia**

#### **1.14.1. Przepisy prawne**

Akty prawne odnośnie inwestycji podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.10.

- 1) Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1990 z późn. zm.)
- 2) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. poz. 1429 z późn. zm.).

#### **1.14.2. Normy i instrukcje**

- 1) Instrukcja O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych;
- 2) Instrukcja O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej;
- 3) Instrukcja G-1 Pozioma osnowa geodezyjna;
- 4) Instrukcja G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna;
- 5) Instrukcja G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji;
- 6) Instrukcja G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe;
- 7) Instrukcja G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.

## **2. Roboty przygotowawcze – rozbiórki i demontaże**

### **2.1. Przedmiot specyfikacji**

Niniejszą specyfikację stosuje się do wszelkich prac związanych z rozbiórką, w szczególności nawierzchni istniejących dróg, rozbiórkę nawierzchni istniejących chodników oraz rozbiórkę płotów i ogrodzeń.

### **2.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

- rozebranie nawierzchni dróg;
- rozebranie nawierzchni istniejących chodników;
- wywiezienie asfaltu do unieszkodliwienia;
- wywiezienie i unieszkodliwienie warstw podbudowy dróg oraz gruzu;
- rozbiórka istniejących ogrodzeń, płotów itp.;
- rozbiórka innych elementów, które okażą się niezbędne do prowadzenia właściwych robót budowlanych.

### **2.3. Definicje i pojęcia**

Definicje i pojęcia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji technicznej podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.2.1.

### **2.4. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

#### **2.4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.2

#### **2.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Przy prowadzeniu prac rozbiórkowych nie są stosowane żadne wyroby budowlane.

#### **2.4.3. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**

Nie występują wyroby budowlane wymagające przechowywania i składowania.

#### **2.4.4. Kontrola jakości wyrobów budowlanych**

Przy prowadzeniu prac rozbiórkowych nie są wykorzystywane żadne wyroby budowlane.

#### **2.4.5. Dostawa i transport wyrobów budowlanych**

Nie występują wyroby budowlane wymagające dostawy i transportu.

### **2.5. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

#### **2.5.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.3.

### **2.5.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

W celu wykonania zadań podanych w pkt. III.2.2. wymagane jest zastosowanie następującego sprzętu i maszyn budowlanych:

- koparka;
- ładowarka;
- piły mechaniczne do cięcia asfaltu i betonu;
- młot pneumatyczny;
- samochody wywrotki;
- szpadle, łopaty kilofy.

Dopuszcza się użycie innego sprzętu niż podano wyżej po warunkiem zagwarantowania właściwego wykonania robót rozbiórkowych

Stosowany sprzęt i maszyny powinny być sprawne technicznie oraz spełniać wymagania ochrony środowiska. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów ochrony środowiska i przepisów BIOZ nie mogą być używane do wykonywania prac przygotowawczych.

## **2.6. Środki transportu**

### **2.6.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **2.6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Usunięty asfalt oraz gruz z rozróbek za pomocą samochodów ciężarowych samowyladowczych należy wywieźć na miejsce ostatecznego unieszkodliwienia. Pozostałe elementy taborem samochodowym samowyladowczym odwozić na miejsce składowania. O ile dopuści Inspektor nadzoru frakcje materiałów np. piasku czy żwiru mogą zostać wykorzystane do późniejszych prac odtworzeniowych. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Samochody wyjeżdżające z terenu budowy na drogi publiczne należy nakryć plandekami w celu uniemożliwienia rozsypiania się przewożonego ładunku. Dodatkowo należy oczyścić dokładnie koła samochodów.

## **2.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **2.7.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.5.

### **2.7.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Roboty rozbiórkowe dróg, chodników, ogrodzeń oraz innych elementów niezbędnych do prowadzenia dalszych robót budowlanych należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu tj. w odległości minimum 3,0 m przed i 3,0 m za istniejącym uzbrojeniem prace prowadzić wyłącznie ręcznie w celu niedopuszczenia do ich uszkodzenia.

Przed rozpoczęciem rozbiórki nawierzchni asfaltowej nawierzchnie te należy obustronnie naciąć piłą mechaniczną tarczową do ciecienia asfaltu lub betonu. Następnie asfalt należy odspajać za pomocą młota pneumatycznego i wraz z górną warstwą podbudowy

o grubości około 10 cm wywieźć do unieszkodliwienia. Pozostałą warstwę podbudowy o ile spełnia wymagania po zaakceptowaniu przez Inspektora nadzoru można wykorzystać do dalszych robót budowlanych odtworzeniowych. Rozbiórkę dróg należy wykonywać schodkowo z odsadzkami i z rozdziałem na warstwę ścierną, wyrównawczą, podbudowę oraz grunt rodzimy. Rozkop wykonywać schodkowo z odsadzkami, a szerokość odsadzek powinna wynosić nie mniej niż 10 cm.

Rozbiórkę dróg wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem właściwych prac budowlanych związanych z budową kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym.

Nawierzchnie chodników z kostki brukowej oraz betonowe obrzeża należy rozebrać ręcznie, a kostkę odłożyć i wykorzystać do późniejszego odtworzenia nawierzchni chodników.

## **2.8. Kontrola robót budowlanych**

### **2.8.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.6.

### **2.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Kontrola wykonania robót ogranicza się do wizualnego stwierdzenia dokładności rozbiórki istniejących elementów konstrukcji drogi i chodników.

Szerokość i długość rozebranego pasa drogowego lub chodnika powinna być dostosowana do prowadzonych prac budowlanych związanych z kanalizacją sanitarną i przyłączami.

## **2.9. Odbiór robót budowlanych**

### **2.9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8 ogólnej specyfikacji technicznej.

### **2.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół odbioru, a fakt odbioru należy odnotować w dzienniku budowy. Przy pracach rozbiórkowych nie są stawiane żadne szczególne warunki dotyczące odbioru tych robót.

## **2.10. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 oraz zgodnie z warunkami umowy.

## **2.11. Dokumenty odniesienia**

### **2.11.1. Przepisy prawne**

Akty prawne odnośnie inwestycji podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.10.

### **2.11.2. Normy**

- 1) PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;

- 2) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- 3) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **3. Roboty ziemne - usunięcie humusu**

#### **3.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru prac ziemnych w zakresie usunięcia humusu.

#### **3.2. Zakres robót**

Warstwę humusu należy usunąć przed rozpoczęciem robót ziemnych w częściach biegnących po terenach, na których humus występuje. Przewiezienie i składowanie humusu w odpowiednich miejscach składowania wyznaczonych przez Inwestora – o ile na terenie budowy nie ma miejsca na jego czasowe składowanie.

#### **3.3. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz ogólną specyfikacją techniczną.

**Humus** – wierzchnia, organiczna, urodzajna warstwa gleby powstała w wyniku przekształcenia na drodze biochemicznej, przy udziale mikroorganizmów.

#### **3.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano ogólnej specyfikacji technicznej.

#### **3.5. Materiały**

##### **3.5.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.2.

##### **3.5.2. Wymagania szczegółowe**

Przy prowadzeniu prac związanych z usunięciem humusu nie są wymagane żadne wyroby budowlane.

##### **3.5.3. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**

Nie występują wyroby budowlane wymagające przechowywania i składowania.

#### **3.6. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

##### **3.6.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.3.



### **3.6.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

W celu wykonania zadań podanych w pkt. III.3.2. wymagane jest zastosowanie następującego sprzętu i maszyn budowlanych:

- spycharki;
- koparki;
- ładowarki;
- samochody samowyładowcze do odwożenia urobku;
- łopaty, szpadle, kilofy itp.

Stosowany sprzęt i maszyny powinny być sprawne technicznie oraz spełniać wymagania ochrony środowiska. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów ochrony środowiska i planu BIOZ nie mogą być używane do wykonywania prac przygotowawczych.

## **3.7. Transport**

### **3.7.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.4.

### **3.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Do przewozu humusu na miejsce jego czasowego składowania należy wykorzystywać samochody samowyładowcze – wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. W przypadku braku możliwości składowania urobku w pobliżu terenu budowy i konieczności wyjazdu samochodów na drogi publiczne ładunek należy przykryć plandekami w celu uniemożliwienia rozsypania się przewożonego ładunku. Zebrany humus należy wywozić tylko w przypadku braku miejsca na jego składowanie w miejscu, w którym został on usunięty.

## **3.8. Wykonanie robót**

### **3.8.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót budowlanych przedstawiono w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.5.

### **3.8.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Humus usunięty z terenu budowy przeznaczony zostanie do późniejszego użycia przy rekultywacji terenu po zakończeniu robót ziemnych, zazielenianiu terenu budowy itp. Usunięcie wierzchniej warstwy należy przeprowadzić na powierzchni odpowiadającej obrysowi zewnętrznemu konstrukcji powiększonemu o 0,5 – 1,0 m z każdej strony. Warstwy humusu należy usuwać za pomocą spycharek mechanicznie, a w miejscach, gdzie praca sprzętu mechanicznego jest niemożliwa ręcznie. Usunięty humus należy składować w przyzmach na terenie budowy w takiej odległości, aby nie zagrażał bezpieczeństwu, jednocześnie nie utrudniał prowadzenia prac budowlanych.

W przypadku braku możliwości składowania humusu na terenie budowy Inwestor powinien ustalić miejsce jego czasowego składowania. Grubość zdejmowanej warstwy należy określić w trakcie prowadzenia robót i zależy głównie od głębokości jego zalegania. Zdjęty humus nie powinien zawierać domieszek piasku i gliny, gruntów mineralnych, gdyż nie będzie

się nadawał do późniejszego wykorzystania. Usunięty humus spycharkami należy przemieszczać na miejsce składowania lub w przypadku dużych odległości humus ładować ładowarkami na samochody i wywozić.

### **3.9. Kontrola robót budowlanych**

#### **3.9.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.6.

#### **3.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Kontrola wykonania robót ogranicza się do wizualnego stwierdzenia dokładności usunięcia załęgającej warstwy humusu. Usunięty humus nie powinien zawierać domieszek gliny i gruntów mineralnych.

### **3.10. Odbiór robót**

#### **3.10.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z ogólną specyfikacją – pkt II.2.8.

#### **3.10.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót związanych z usunięciem humusu ogranicza się do wizualnego stwierdzenia dokładności usunięcia warstwy gleby urodzajnej. Stopień usunięcia humusu powinien być na tyle dokładny, aby na terenie przewidzianym do prowadzenia dalszych robót ziemnych nie pozostała warstwa humusu, a usunięty humus nie zawierał domieszek gruntów mineralnych, gliny i iłu.

### **3.11. Podstawa płatności**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją – pkt II.2.9 oraz zapisami umowy.

### **3.12. Przepisy związane**

#### **3.12.1. Przepisy prawne**

Akty prawne odnośnie inwestycji podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.10.

#### **3.12.2. Normy i instrukcje**

- 1) PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- 2) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- 3) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## **4. Roboty ziemne pod obiekty technologiczne – wykopy, zasypki, obsypki i podsypki**

### **4.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są roboty ziemne (z wyłączeniem robót

przygotowawczych) w zakresie robót technologicznych.

#### **4.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

##### **Grupa 04-01 - Wykopy pod następujące obiekty:**

- sieć kanalizacyjną wraz z przyłączami;
- instalacje elektroenergetyczne;
- sieć wodociągową wraz z przyłączami;
- obiekty oczyszczalni ścieków.

##### **Grupa 04-02 - Zasyпки, obsypki i podsypki obiektów:**

- sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami;
- instalacje elektroenergetycznego;
- sieć wodociągową wraz z przyłączami;
- obiekty oczyszczalni ścieków.

#### **4.3. Definicje i pojęcia**

Definicje i pojęcia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji technicznej podano w ogólnej Specyfikacji Technicznej – pkt. II.2.2.1.

**Piasek zwykły** – kruszywo naturalne o uziarnieniu do 2 mm o nienormowanym składzie ziarnowym;

**Żwir** – kruszywo naturalne o wielkości ziaren 2 – 63 mm;

**Pospółka** – kruszywo naturalne o uziarnieniu do 63 mm stanowiące mieszaninę piasku i żwiru

**Kruszywo łamane** – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych.

#### **4.4. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

##### **4.4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.2

##### **4.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

###### **Wyroby dla grupy 04-01**

Do wykonania robót z grupy 04-01 nie występują żadne wyroby oraz materiały budowlane, poza wykonaniem wykopów obudowanych. Do zabezpieczenia wykopów należy stosować obudowy systemowe typu „BOX” z dwupunktowym rozparciem lub wypraski stalowe. Do zabezpieczenia wykopów można również stosować ścianki szczelne. Wybór typu zabezpieczenia wykopu pozostawia się w gestii wykonawcy

###### **Wyroby dla grupy 04-02**

- **Piasek zwykły** - piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996,
- **Pospółka** stosowana jako materiał podłoża powinna spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004 +AC:2004.

##### **4.4.3. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**

Każdy z wyżej wymienionych materiałów należy składować i magazynować oddzielnie na utwardzonym podłożu, w warunkach uniemożliwiających zmieszanie oraz zanieczyszczenie. Dodatkowe wymagania przechowywania powinny być zgodne

z wymaganiami normowymi.

#### **4.4.4. Kontrola jakości wyrobów budowlanych**

Dostawca poszczególnych asortymentów do każdej dostarczonej partii kruszyw tj. żwiru lub piasku jest zobowiązany dołączyć deklarację zgodności.

Na rzędzie Inspektora Nadzoru w przypadku wątpliwości co do jakości dostarczonego asortymentu należy przeprowadzić laboratoryjną kontrolę jakości. Kontrolę jakości wykonać stosując się do następujących aktów prawnych:

- **Piasek zwykły** – kontrolę jakości przeprowadzić wg PN-B-11113:1996,
- **Pospółka** – stosowana jako materiał podłoża powinna spełniać wymagania normy PN-EN-13043:2004 +AC:2004.

#### **4.4.5. Dostawa i transport wyrobów budowlanych**

Piasek i pospółkę należy przewozić dowolnym transportem w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi frakcjami bądź klasami. Szczegóły dostawy należy ustalić pomiędzy dostawcą, Inspektorem Nadzoru i wykonawcą robót budowlanych.

### **4.5. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

#### **4.5.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.3.

#### **4.5.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

W celu wykonania zadań podanych w pkt III.4.2. wymagane jest zastosowanie następującego sprzętu i maszyn budowlanych:

- koparki;
- ładowarki;
- spychacze;
- ubijaki, stopy wibracyjne, zagęszczarki płytowe;
- samochody wywrotki;
- szpadle, łopaty.

Dopuszcza się użycie innego sprzętu niż podano wyżej po warunkiem zagwarantowania właściwego wykonania robót ziemnych.

Stosowany sprzęt i maszyny powinny być sprawne technicznie oraz spełniać wymagania ochrony środowiska. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów ochrony środowiska i przepisów BIOZ nie mogą być używane do wykonywania robót ziemnych.

### **4.6. Środki transportu**

#### **4.6.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

#### **4.6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie materiały sypkie transportować samochodami ciężarowymi samowyladowczymi. Szczegółowe warunki dostawy oraz środków transportu należy uzgodnić pomiędzy dostawcą a wykonawcą robót. Samochody wyjeżdżające z terenu budowy na drogi publiczne należy nakryć plandekami w celu uniemożliwienia rozsypywania się przewożonego ładunku. Dodatkowo należy oczyścić dokładnie koła samochodów.

#### **4.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

##### **4.7.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.5.

##### **4.7.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

###### **Wykonanie robót z grupy 04-01**

Wszystkie wykopy prowadzić metodą rozkopu wąskoprzestrzennego w obudowach z płyt szalunkowych pełnych. Do głębokości 4,0 m stosować obudowy kroczące typu „BOX” bądź w przypadkach gęstego uzbrojenia terenu wykopy umacniać wypraskami stalowymi.

W miejscach newralgicznych oraz np. w rejonie komór przewiertowych roboty ziemne prowadzić w ściankach szczelnych. Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN12063:2001. W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić dziennik wbijania, w którym należy zawrzeć:

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

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

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

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota. Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się zawczasu na placu budowy. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek, łączący dwa elementy, należy zacisnąć, aby uniemożliwić jego rozłączenie w czasie wbijania. Wykonane ścianki szczelne z grodzic należy w razie potrzeby rozeprzeć kształtownikami stalowymi. Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty ziemne przy budowie obiektów w pasie drogi należy prowadzić metodą rozkopu wąskoprzestrzennego obudowanego, nacinając dwustronnie nawierzchnię jezdni.

Szerokość wykopów nie powinna być mniejsza niż:

- pod przewody kanalizacyjne wraz z przyłączami i wodociągi – 1,0 m;
- pod studzienki z kręgów betonowych  $\phi$  1,20 m – 2,8 x 2,8 m;
- pod studzienki z tworzywa sztucznego  $\phi$  425 mm - szerokość wykopu w dnie



~ 1,5 x 1,5 m.

Wykop pod rurociągi należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobywaną ziemię z uwagi na brak miejsca do składowania należy za pomocą samochodów odwozić na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru bądź Inwestora.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

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

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30,0 m.

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

Wyjście (zejście) po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm, natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości do 1,5 m oraz  $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości większej niż 1,5 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i kilofów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wskazanym przez Inwestora bądź Inspektora nadzoru.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy przeprowadzić jej odprowadzanie na zewnątrz. Odwadnianie wykopów może się odbywać poprzez bezpośrednie odpompowywanie wody z wykopów za pomocą pomp szlamowych lub za pomocą igłofiltrów wpłuwających.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z normą PN-99/B-10736 oraz PN-B-06050:1999.

### **Wykonanie robót z grupy 04-02**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W takich wypadkach podłoże naturalne należy wyprofilować ze spadkiem zgodnym z dokumentacją techniczną. Rzędna wysokościowa nie może różnić się więcej niż  $\pm 1$  cm od rzędnych podanych w projekcie technicznym.

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów niż te które wymieniono wyżej należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe w przypadku zalegania nienawodnionych skał, gruntów spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe (pospółka) przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.).

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury

kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu montażu przewodów i armatury należy przystąpić do wykonania obsypki oraz zasypki. Taką samą obsypkę należy wykonać wokół studni z tworzywa sztucznego. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypianie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II – po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty. Najlepiej do tego celu nadaje się piasek zwykły. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypianie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania zgodnymi z dokumentacją projektową, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Dla rurociągów ułożonych w pasie drogowym do głębokości 1,00 m ppt zasypkę zagęszczać mechanicznie uzyskując stopień zagęszczenia minimum  $I_s=0,97$ . Górną warstwę podłoża do głębokości 1,0 m zagęszczać mechanicznie uzyskując stopień zagęszczenia  $I_s=1,00$ . Maksymalna grubość warstw do zagęszczania nie może przekraczać 20 cm.

Stopień zagęszczenia musi być zgodny z dokumentacją techniczną.

Studzienki kanalizacyjne po posadowieniu i wypoziomowaniu należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo obsypką piaskową (materiałem niewysadzinowym) na całej głębokości studzienki zagęszczając warstwami o grubości około 20 cm. Obsypka piaskowa boczna powinna wynosić około 30 cm licząc od zewnętrznej ściany studzienki. Stopień zagęszczenia osypki bocznej musi być zgodny z dokumentacją techniczną.

## **4.8. Kontrola robót budowlanych**

### **4.8.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.6.

### **4.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

#### **Kontrola robót z grupy 04-01**

Kontrola powinna obejmować następujące elementy:

- zgodność z dokumentacją projektową;
- rodzaj i stan gruntu w podłożu;
- wymiary wykopów;
- prawidłowość odwodnienia wykopów;
- zabezpieczenie wykopów.

#### **Kontrola robót z grupy 04-02**

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża;
- materiał użyty na podsypki i obsypki;
- grubość i równomierność warstw;
- zgodność pochylenia warstw z dokumentacją techniczną;
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m.

### **4.9. Odbiór robót budowlanych**

#### **4.9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8. ogólnej specyfikacji technicznej.

#### **4.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Do odbioru robót należy przygotować następujące dokumenty:

- protokoły zagęszczenia gruntu;
- deklaracje zgodności materiałów użytych do wykonania określonych robót;
- protokoły częściowe z odbioru części robót.

Roboty ziemne ujęte niniejszą specyfikacją uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inspektora i Wykonawcy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej lub w niniejszej specyfikacji dały wyniki pozytywne.

Wszystkie roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

### **4.10. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **4.11. Dokumenty odniesienia**

#### **4.11.1. Przepisy prawne**

Akty prawne odnośnie inwestycji podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.10.

#### **4.11.2. Normy i instrukcje**

- 1) PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- 2) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- 3) PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania;

- 4) PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- 5) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów;
- 6) PN-B-11113:1996. Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych: piasek;
- 7) PN-B-11112:1996. Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych;
- 8) PN-B-11111:1996. Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych: Żwir i mieszanka.

## **5. Roboty w zakresie odwadniania wykopów**

### **5.1. Przedmiot specyfikacji**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z odwodnieniem wykopów.

### **5.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z odwodnieniem wykopów związanych z budową obiektów objętych kontraktem.

### **5.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Roboty odwodnieniowe stanowią integralną część robót ziemnych i są projektowane i wykonywane na podstawie projektu branży sanitarnej. Przed wykonaniem odwodnienia, o ile na podstawie analiz i obliczeń wyniknie taka konieczność, Wykonawca opracuje operat wodnoprawny na odwodnienie wykopów budowlanych, następnie uzyska pozwolenie wodnoprawne na zrzut wody z odwodnienia. W przypadku braku potrzeby uzyskania pozwolenia wodnoprawnego Wykonawca uzgodni warunki odpompowania wód z odwodnienia z właścicielem lub gestorem odbiornika.

### **5.4. Wymagania stawiane materiałom**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót odwodnieniowych są:

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

### **5.5. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

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

- pompy,
- agregat pompowy do zestawu igłofiltrów,
- agregat prądotwórczy.

## **5.6. Środki transportu**

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyladowczego.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

## **5.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **5.7.1. Warunki ogólne**

Podczas prowadzenia wykopów na trasie kanałów grawitacyjnych, rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych tłocznych oraz wykopów pod przepompownię oraz obiekty oczyszczalni ścieków może wystąpić konieczność wykonania odwodnienia. Należy utrzymywać odwodnienie wykopów przez czas montażu, aż do zakończenia wszystkich prób i zasypania wykopów. Odwodnienie wykopów w rejonie poziomów wody zawieszanej i stref sączeń możliwe jest wyłącznie jako pompowanie bezpośrednie wody z wykopu. Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych oraz sposobu wykonania robót ziemnych i uzgodnić go z Inżynierem.

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

- igłofiltry – metoda może mieć zastosowanie w przypadku stwierdzenia wystąpienia dużego nawodnienia gruntu i polega na zastosowaniu igłofiltrów,
- metoda odpompowywania wody bezpośrednio z dna wykopu.

### **5.7.2. Montaż igłofiltrów**

Igłofiltry mogą być:

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

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

Przy instalowaniu igłofiltrów należy wykonać następujące czynności:

- podłączyć rurę wpłukującą z pompą do wpłukiwania lub hydrantem przy pomocy węża wpłukującego,
- postawić pionowo rurę wpłukującą 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru poprzez przytrzymanie jej na linie dźwigu,
- włączyć pompę do wpłukiwania lub odkręcić hydrant,
- w momencie wypływu wody z rury wpłukującej opuścić ją na grunt; prawidłowy przebieg pogrążania rury wpłukującej w grunt charakteryzuje się równomiernym wypływem wody, przy którym ustabilizuje się wypływ wody wokół rury i dopiero z tą chwilą kontynuować wpłukiwanie,



- po wplukaniu rury wplukującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia,
- odłączyć wąż wplukujący od rury wplukującej (jeżeli z rury wplukującej po odłączeniu węża wplukującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu),
- wsypać do rury około pół wiadra osypki,
- wprowadzić igłofiltr do rury na pełną głębokość, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra,
- wykonać dalszą obsypkę na zaprojektowaną wysokość,
- przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr, wyciągnąć rurę wplukującą z gruntu;

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

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

#### **5.7.3. Układanie i montaż kolektora ssawnego**

Kolektor ssawny instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wplukanych igłofiltrów, bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu lub ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Montaż kolektora ssawnego dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni.

#### **5.7.4. Łączenie igłofiltrów z kolektorem**

Zainstalowane w gruncie igłofiltrzy należy połączyć z kolektorem ssawnym za pomocą gumowych uszczeltek. Uszczelki nałożyć na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru po czym wprowadzić igłofiltr z pierścieniem uszczelniającym do króćca kolektora tak, aby pierścień uszczelniający wtoczył się w króciec.

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

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

#### **5.7.6. Eksploatacja instalacji**

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia i wyłączenia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty z zachowaniem szczególnej ostrożności w przypadku możliwości zwiększenia leja depresji do fundamentów pobliskich budynków. W okresie tym sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany. Kontroli pracy instalacji należy dokonywać przy pomocy urządzeń kontrolno-pomiarowych takich jak wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody. Wodę z wykopu należy odprowadzać na odległość większą od zasięgu leja depresji.

#### **5.7.7. Odwodnienie pompą szlamową**

Przewiduje się, że ewentualne potrzebne do wykonania odwodnienia wykopów będą prowadzone przeważnie metodami powierzchniowymi z zastawianiem pompy szlamowej.

#### **5.8. Kontrola jakości**

Kontroli jakości podlegają następujące roboty:

- instalacje i układy odwodnieniowe,
- głębokość zapuszczania igłofiltrów,
- układ powierzchniowego odwadniania wykopu.

#### **5.9. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano ogólnej specyfikacji - Wymagania ogólne. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych.

#### **5.10. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

#### **5.11. Dokumenty odniesienia**

- 1) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2233 z późn. zm.).
- 2) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych. Tom I, cz.1 Roboty ziemne.

### **6. Roboty ziemne pod obiekty nawierzchniowe – korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża**

#### **6.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

#### **6.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

#### **6.3. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami.

#### **6.4. Materiały**

Nie występują.

## **6.5. Sprzęt**

### **6.5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dot. sprzętu podano w ogólnej specyfikacji – pkt. II.2.3.

### **6.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu do wykonania robót**

Do wykonania koryta i profilowania podłoża należy użyć następującego sprzętu:

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

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## **6.6. Transport**

### **6.6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dot. transportu podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.4.

### **6.6.2. Transport materiałów**

Transport dokonać dowolnymi środkami transportu.

## **6.7. Wykonanie robót**

### **6.7.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt. II.2.5.

### **6.7.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **6.7.3. Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie

maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej.

#### **6.7.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa  korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

Koszt badań winien być przewidziany w cenie ofertowej. Miejsce badań określa Wykonawca w porozumieniu z Inspektorem nadzoru oraz Projektantem.

### **6.8. Kontrola jakości robót**

#### **6.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt. II.26.

### **6.8.2. Badania w czasie robót**

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża okroić wg BN-77/8931-12.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych powyżej powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **6.9. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6.8.2 dały wyniki pozytywne.

### **6.10. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **6.11. Przepisy związane**

- 1) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- 2) PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
- 3) BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- 4) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- 5) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **7. Roboty ziemne pod obiekty nawierzchniowe – podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne.**

### **7.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw



stabilizowanych mechanicznie.

## 7.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

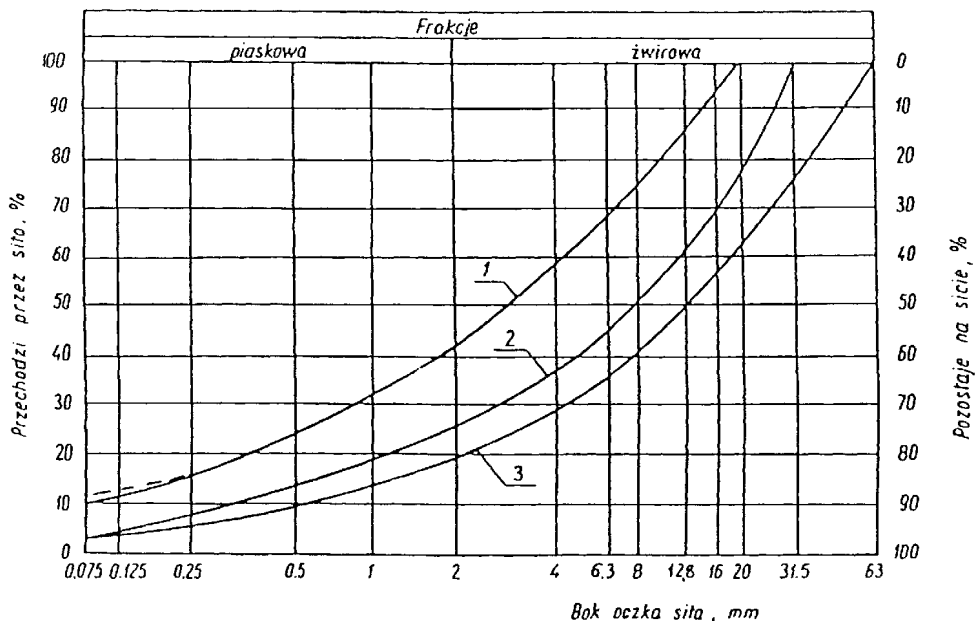
## 7.3. Materiały

### 7.3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.2.

### 7.3.2. Wymagania dla materiałów

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na poniższym rysunku.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 7.3.3. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w poniższej tablicy.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42 [12]
		30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03	80	60	80	60	80	60	PN-S-06102 [21]
		120	-	120	-	120	-	

### 7.3.4. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111,
- piasek wg PN-B-11113.

### 7.3.5. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113,
- miał wg PN-B-11112,
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

### **7.3.6. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw**

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701,
- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- żużel granulowany wg PN-B-23006.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102.

### **7.3.7. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

## **7.4. Sprzęt**

### **7.4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST ogólnej specyfikacji –pkt II.2.3.

### **7.4.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania.

W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## **7.5. Transport**

### **7.5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.4.

### **7.5.2. Transport materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## **7.6. Wykonanie robót**

### **7.6.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.5.

### 7.6.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

D15 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d85 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

- d50 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,
- O90 - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O90 powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 7.6.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 7.6.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy.

#### **7.6.5. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### **7.7. Kontrola jakości robót**

#### **7.7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.6.

#### **7.7.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

#### **7.7.3. Badania w czasie robót**

##### **Uziarnienie mieszanki**

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### **Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

##### **Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.



**Właściwości kruszywa**

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

**7.7.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy****Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

**Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

**Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

**Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**a) Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

**Nośność podbudowy**

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w poniższej tabeli. Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w poniższej tabeli.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnoś nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia IS nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

#### **7.7.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

##### **Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od dopuszczalnych powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### **Niewłaściwa grubość podbudowy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### **Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

#### **7.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji - pkt II.2.8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

#### **7.9. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **7.10. Przepisy związane**

### **7.10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020 Wapno
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23. PN-S-96035 Popioły lotne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **7.10.2. Inne dokumenty**

- 1) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## **8. Roboty ziemne pod obiekty nawierzchniowe – podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 i 0/63mm**

### **8.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego.

### **8.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego.

### **8.3. Materiały**

#### **8.3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ogólnej specyfikacji – pkt II.2.2. oraz specyfikacji wg pkt III.7.

#### **8.3.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### **8.3.3. Wymagania dla materiałów**

##### **Uziarnienie kruszywa**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.4.

##### **Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.4.

### **8.4. Sprzęt**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.5.

### **8.5. Transport**

Wymagania dotyczące transportu podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.6.

### **8.6. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.7.

**8.6.1. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.7.2.

**8.6.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanek kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.7.3.

**8.6.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.7.4.

**8.6.4. Utrzymanie podbudowy**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.7.5.

**8.7. Kontrola jakości robót**

Zasady kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.8.

**8.8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.9.

**8.9. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną – pkt II.2.9 i pkt III.7.10. oraz zgodnie z zapisami umowy.

**8.10. Przepisy związane**

Normy i przepisy związane podano w ogólnej specyfikacji – pkt III.7.11.

**9. Sieć wodociągowa wraz z przyłączami – roboty montażowe – wykop otwarty****9.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są roboty montażowe związane z przebudową (modernizacją) sieci wodociągowej wraz z przyłączami.

**9.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

W zakres specyfikacji wchodzi roboty związane z:

- układaniem rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- łączeniem rur i kształtek,
- uzbrojeniem rurociągu w armaturę,
- zabudową zestawów wodomierzowych
- układaniem taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową;
- próby szczelności.



### **9.3. Określenia podstawowe**

- Urządzenia wodociągowe - sieć wodociągowa oraz urządzenia służące do ujmowania, uzdatniania i magazynowania wody.
- Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi;
- Przewód wodociągowy rozdzielczy – przewód przeznaczony do rozprowadzenia wody do przyłączy wodociągowych.
- Przyłącze wodociągowe – odcinek sieci od przewodu głównego w kierunku odbiorcy wody;
- uzbrojenie przewodu wodociągowego - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej;
- armatura sieci wodociągowej - w zależności od przeznaczenia: armatura zaporowa-zasuwy, przepustnice, zawory, armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco napowietrzające,
- aparatura regulacyjna - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura pomiarowa - manometry, wodomierze itp.,
- armatura przeciwpożarowa – hydranty.

### **9.4. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **9.4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **9.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Do budowy sieci wodociągowej i przyłączy można użyć wyłącznie materiałów dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne oraz atesty.

Sieć wodociągową i przyłącza wykonać z rur PE 100 SDR 11. Stosować armaturę o klasie PN16. Należy zabudować miękkouszczelniające zasuwy klinowe kołnierzowe PN16. Zabudować hydrant nadziemny / podziemny DN 80 PN16 z żeliwa sferoidalnego wg schematu: kolano stopowe dwukołnierzowe, króciec dwukołnierzowy, zasuwa. W części nadziemnej kolumna hydrantu ze stali nierdzewnej. W najwyższych punktach sieci wodociągowej przewidzieć zabudowę automatycznych zespołów napowietrzająco-odpowietrzających DN50 PN16, przeznaczonych do bezpośredniej zabudowy podziemnej.

Przebudowę przyłączy należy wykonać na odcinku od sieci do budynku, łącznie z wymianą zestawów wodomierzowych. W skład każdego zestawu wodomierzowego wchodzi zawór kulowy / grzybkowy - 2 sztuki (w tym jeden ze spustem), konsola wodomierzowa, wodomierz z nakładką radiową, zawór antyskażeniowy typu EA. W ramach przebudowy należy również przewidzieć spięcie nowego przyłącza z instalacją wewnętrzną odbiorcy wody.

#### **9.4.3. Składowanie**

Składowanie transport i rozładunek rur PEHD, armatury żeliwnej oraz elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

Wymagania dotyczące składowania rur z tworzyw sztucznych podano w punkcie III.10.5.

## **9.5. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **9.5.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **9.5.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Do wykonania robót montażowych przy sieci i przyłączach wodociągowych należy stosować następujący sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zgrzewarki do kształtek elektrooporowych,
- sprzęt do prób ciśnieniowych.

## **9.6. Środki transportu**

### **9.6.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **9.6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie dopuszcza się stosowania zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Armatura i skrzynki żeliwne mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

## **9.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **9.7.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **9.7.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu symetrycznie do jej osi. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,05 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia gięcia. Rurociągi łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe oraz elektrooporowe.

Parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być zgodne z parametrami

określonymi przez ich producentów. Po zakończeniu zgrzewania należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów wypływki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchylen nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

Wykonany wodociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa. Nad rurociągiem na warstwie obsypki układać taśmę znakującą z metalową wtopką koloru niebieskiego o szerokości 20 cm. Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów stalowych np. zbrojenia, armatury.

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PN-B-09700. Należy stosować trwałe tabliczki – materiał tabliczek uzgodnić z Zamawiającym.

Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe należy wykonać wg uzgodnień wydanych przez ich właścicieli.

## **9.8. Kontrola robót budowlanych**

### **9.8.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **9.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. Kontrola wykonania sieci wodociągowej i przyłączy polega na sprawdzeniu zgodności budowy z zatwierdzonym projektem. Należy sprawdzić m.in:

- wytyczenie osi przewodu,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur i kształtek,
- składowanie rur i kształtek,
- parametry zarzewów;
- ułożenie przewodu,
- szczelność zestawu wodomierzowego,
- zagęszczenie obsypki przewodu,

Rury, kształtki, armatura, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w zatwierdzonej dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić próby szczelności. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normach (PN-EN805: grudzień 2002) oraz warunkach technicznych opracowanych przez Cobrti-Instal. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wykonana dokładnie i zagęszczona obsypka badanego rurociągu,
- wszelkie odgałęzienia ślepe od przewodu powinny być zamknięte i odpowietrzone,

- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
  - bezwzględnie unikać pozostawienia ciśnienia nominalnego w badanym rurociągu na dłuższy okres niż wymaga tego przeprowadzenie próby ciśnieniowej.
- W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:
- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
  - napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
  - temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
  - po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 24 godziny przy zastosowaniu ciśnienia roboczego w celu przeprowadzenia próby wstępnej,
  - po przeprowadzeniu próby wstępnej należy przeprowadzić próbę spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym minimum 10 bar czas trwania 0,5 godziny
  - po przeprowadzeniu próby spadku ciśnienia przeprowadzić główną próbę ciśnieniową
  - przy ciśnieniu próbnym 10 bar metoda ubytku wody czas trwania 0,5 godziny;
  - po przeprowadzonej próbie szczelności należy przeprowadzić czyszczenie wodociągu połączone z dezynfekcją,
  - podczas dezynfekcji czynne rurociągi nie mogą być połączone z rurociągiem poddawany dezynfekcji,
  - cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypianiu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,
  - po przeprowadzeniu dezynfekcji i płukaniu należy przedstawić próbki wody wodociągowej do kontroli przez certyfikowane laboratorium. Pobór próbek przy udziale przedstawiciela Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego,
  - wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Eksploatatora sieci.

### **9.9. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2.9. oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **9.10. Dokumenty odniesienia**

- 1) PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 2) PN-78/C-89067 Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 3) PN-70/C-89015 Rury poliuretanowe. Metody badań.
- 4) PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- 5) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 6) PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- 7) PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- 8) PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.

9) PN-86/H-74374 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki.

10) PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.

## **10. Kanalizacja sanitarna wraz z przyłączami – roboty montażowe – wykop otwarty**

### **10.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są roboty montażowe związane z budową kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami kanalizacyjnymi wykonywanych w technologii wykopu otwartego.

### **10.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem robót technologicznych montażowych związanych z układaniem kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w technologii wykopu otwartego.

### **10.3. Definicje i pojęcia**

Definicje i pojęcia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji technicznej podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.1.

- **Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków komunalnych i przemysłowych;
- **Przyłącze kanalizacyjne** - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem sanitarnym;
- **Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów;
- **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanałów planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych;
- **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy;
- **Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego;
- **Komora robocza studzienki** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika;
- **Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą;
- **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych;
- **Kineta** – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

### **10.4. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

#### **10.4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji



technicznej - pkt II.2.2.

#### **10.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Do wykonania robót opisanych w punkcie 9.2. specyfikacji wymagane jest zastosowanie następujących wyrobów oraz materiałów:

##### **Rury kanalizacyjne z PVC**

Do budowy kanalizacji oraz przyłączy kanalizacyjnych grawitacyjnych stosować rury kielichowe ze ścianką „litą” PVC-U klasy S, SDR34. Rury łączyć ze sobą za pomocą kielicha z zamontowaną uszczelką elastomerową. Niedopuszczalne jest zastosowanie rur warstwowych z warstwą ze spienionego PVC.

##### **Rury PE – rurociąg tłoczny**

Rurociąg tłoczny wykonać z rur z polietylenu PE 100 min. SDR17. Rurociąg łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego i za pomocą kształtek elektrooporowych.

##### **Kształtki polietylenowe PE**

Na trasie kanalizacji sanitarnej tłocznej stosować kształtki wykonane z PE SDR min. 17, łączone przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

##### **Studnie z kręgów betonowych**

Studnia kanalizacyjna składa się z następujących elementów:

- krąg denny betonowy zbrojony z dnem i wyprofilowaną fabrycznie kinetą;
- komora robocza z kręgów betonowych zbrojonych;
- płyta pokrywowa / zwężka (konus).

Na trasie kanalizacji stosować studnie o średnicy DN1200. W wyjątkowych sytuacjach (np. w przypadku braku miejsca do zabudowy studni DN1200, dopuszcza się za zgodą Zamawiającego i Inspektora Nadzoru zabudowę studni z kręgów betonowych zbrojonych DN1000). Kręgi powinny być wykonane z betonu klasy min. C35/45.

##### **Studzienki z tworzywa sztucznego**

Studzienki z tworzywa sztucznego  $\phi$  425 mm składają się z następujących elementów:

- kinety;
- rury trzonowej karbowanej;
- rury teleskopowej.

Studzienki zwieńczone są włazem żeliwnym odpowiedniej klasy wytrzymałościowej w zależności od miejsca wbudowania studzienki zgodnie z dokumentacją techniczną.

Studzienki należy wykonać z polietylenu, polipropylenu lub PVC w zależności od systemu stosowanego przez dostawcę studzienek. Dostawca studzienek jest zobowiązany do dostarczenia deklaracji zgodności studzienek zgodnie z obowiązującymi przepisami w tej kwestii.

##### **Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna służy do nadbudowywania komór roboczych studzienek kanalizacyjnych. Cegła kanalizacyjna powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-12037:1998.

##### **Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym**

W zależności od miejsca ich wbudowania przewidzieć włazy klasy B, C lub D. Typ

i klasę włączów określić w dokumentacji projektowej. Należy stosować włązy żeliwne z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym klasy min. C35/45, z wkładką tłumiącą w pokrywie włązu (włązy zabudowane w drogach), bez otworów wentylacyjnych.

#### **Stopnie / kłamry złazowe**

Studnie kanalizacyjne włączowe wyposażać w stopnie / kłamry złazowe wykonane ze stali szlachetnych lub ze stali / żeliwa zabezpieczonych antykorozyjnie powłoką tworzywową sztucznego.

#### **Lepik asfaltowy**

Lepik stosowany do izolacji kręgów betonowych musi odpowiadać wymaganiom podanym w PN-B-24620:1998 oraz PN-B-24620:1998/Az1:2004.

### **10.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i wyrobów budowlanych**

#### **Rury kanalizacyjne i elementy studzienek z tworzywa sztucznego**

Rury i elementy studzienek można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE i PVC) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Rury w wiązkach można składować do wysokości 2,0 m z zastosowaniem drewnianych przekładek.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **Kształtki z tworzywa sztucznego (PE i PVC)**

Kształtki z tworzywa sztucznego należy magazynować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producentów pod wiata bądź w magazynach. Przy dłuższym przechowywaniu kształtki należy chronić przed działaniem promieni słonecznych. Niedopuszczalne jest rzucanie kształtkami z uwagi na możliwość łatwego ich uszkodzenia.

#### **Studnie z kręgów betonowych**

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione na podkładach zapewniających odstęp od podłoża min. 15cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawiane na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

#### **Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych

lub luzem w stosach albo pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

#### **Włazy i stopnie żłazowe**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane według klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **Zaprawa cementowa**

Zaprawę przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta zapraw. Zaprawy należy składować na paletach ustawionych w magazynach bądź wiatkach. Maksymalna wysokość układania - do 3-ech warstw.

#### **Lepik asfaltowy**

Lepiki przechowywać w oryginalnych opakowaniach producentów, składować pod wiatą bądź w magazynach z dala od źródeł ognia.

### **10.6. Kontrola jakości wyrobów budowlanych**

Dostawca poszczególnych wyrobów budowlanych do każdej dostarczonej partii jest zobowiązany dołączyć deklaracje zgodności.

Na rządnie Inspektora Nadzoru w przypadku wątpliwości co do jakości dostarczonego asortymentu należy przeprowadzić laboratoryjną kontrolę jakości. Kontrolę jakości wykonać stosując się do wymagań normowych.

### **10.7. Dostawa i transport wyrobów budowlanych**

Wszystkie wyroby budowlane dostarczać w terminach ustalonych z wykonawcą w celu niedopuszczenia do przestoju w pracach budowlanych. Warunki transportu przedstawiono poniżej.

#### **Rury kanalizacyjne PE i PVC i elementy studzienek z tworzywa sztucznego**

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

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

#### **Studnie z kręgów betonowych**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych

elementów, wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i większej należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na samochodach ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

### **Włazy i stopnie żlazowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **Zaprawa cementowa oraz lepiki**

Zaprawa cementowa oraz lepiki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

## **10.8. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **10.8.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **10.8.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

W celu wykonania zadań objętych specyfikacją wymagane jest zastosowanie następującego sprzętu i maszyn budowlanych:

- żuraw budowlany samochodowy;
- koparki;
- spycharka kołowa lub gąsienicowa;
- wciągarki mechaniczna;
- pompy spalinowe do odwadniania wykopów bądź igłofiltry;
- ubijaki, stopy wibracyjne, zagęszczarki płytowe;
- samochody ciężarowe, skrzyniowe, wywrotki;
- zgrzewarka doczołowa;
- szpadle, łopaty.

Dopuszcza się użycie innego sprzętu niż podano wyżej po warunkiem zagwarantowania właściwego wykonania robót budowlanych.

Stosowany sprzęt i maszyny powinny być sprawne technicznie oraz spełniać wymagania ochrony środowiska. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące

zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów ochrony środowiska i przepisów BIOZ nie mogą być używane do wykonywania robót budowlanych.

## **10.9. Środki transportu**

### **10.9.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **10.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie materiały transportować odpowiednim taborem samochodowym przystosowanym do przewożenia określonych typów materiałów i wyrobów budowlanych. Szczegółowe warunki dostawy oraz środków transportu należy uzgodnić pomiędzy dostawcą a wykonawcą robót.

## **10.10. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **10.10.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **10.10.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **Roboty montażowe rurociągów kanalizacyjnych grawitacyjnych**

Łączenie przewodów należy wykonać za pomocą złącza kielichowego na wcisk uszczelnionego pierścieniami gumowymi. Połączenie to należy wykonywać w wykopie, względnie na poziomie terenu. Połączenie bosych końców rur należy wykonać za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych.

Łączenie rurociągów ze sobą oraz przewodów ze studzienkami kanalizacyjnymi należy wykonać ściśle wg instrukcji podanej przez producenta rur.

#### **Roboty montażowe rurociągu tłocznego z PE**

Montaż rurociągu wykonać metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Połączenia zgrzewane nie wykazują osłabień; na całej długości zgrzewanych odcinków rurociąg zachowuje elastyczność i wysoką wytrzymałość połączeń. Sposób zgrzewania należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta rur.

#### **Roboty montażowe przy studzienkach kanalizacyjnych**

Należy zabudować:

- na sieci kanalizacji sanitarnej, studnie z kręgów betonowych zbrojonych klasy min. C35/45– studnie z kręgów betonowych zbrojonych DN 1200 mm łączonych na uszczelki gumowe i przekryte żelbetową, prefabrykowaną płytą nastudzienną typu ciężkiego lub zwężką, zaopatrzoną we właz. W wyjątkowych sytuacjach (np. w przypadku braku miejsca do zabudowy studni DN1200, dopuszcza się za zgodą Zamawiającego i Inspektora Nadzoru zabudowę studni z kręgów betonowych zbrojonych DN1000). Studnie należy wyposażyć w stopnie / kłamry żłazowe. Dolną część każdej ze studni wykonać jako monolit z płytą denną oraz z wykształconą fabrycznie kinetą. W miejscu przejścia rurami przez ścianki kręgów należy osadzić przejścia szczelne z gumową uszczelką. Kręgi studni należy zabezpieczyć od zewnątrz powłoką do izolacji powłokowej.



W przypadku gdy różnica między wlotem kanału do studzienki a jej dnem będzie większa od 0,50 m, w studni tej należy zabudować kaskadę zewnętrzną;

- Na przyłączach kanalizacyjnych zaprojektowano studzienki z tworzywa sztucznego  $\phi$  425 mm. Komory studzienek stanowią rury SPIRO SN8. W dolnej części każdej ze studzienek zaprojektowano kinety. Rodzaj zastosowanych kinet do studzienek należy dobrać z katalogu producenta studzienek, dostosowując każdorazowo ich rodzaj do układu sieci i przyłączy. Właz żeliwny klasy B lub D należy posadzić na rurach teleskopowych. Włazy klasy D zabudować w terenach przejazdowych, na pozostałych terenach zabudować włazy klasy B.

### **Pozostałe wymagania**

Po wykonaniu rurociągi kanalizacyjne grawitacyjne należy poddać kamerowaniu, a rurociągi tłoczne próbie szczelności na ciśnienie min. 1 MPa.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm;
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

## **10.11. Kontrola robót budowlanych**

### **10.11.1.Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **10.11.2.Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością uzgodnioną z inspektorem nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie;
- badanie i pomiary szerokości i grubości wykonanej warstwy podłoża;
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową;
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- sprawdzenie szczelności przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

## **10.12. Odbiór robót budowlanych**

### **10.12.1.Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8 ogólnej specyfikacji technicznej.

### **10.12.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania kanalizacji wraz z przyłączami;
- wykonane studzienek kanalizacyjnych;
- wykonana izolacja;
- zasypany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m. Przed rozliczeniem robót wykonać próbę szczelności wg PN-EN 1610:2002.

### **10.13. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **10.14. Dokumenty odniesienia**

- 1) PN-1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe;
- 2) PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 2: Rury;
- 3) PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki;
- 4) PN-B-10729:1999 Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne;
- 5) PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- 6) PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością;
- 7) PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego);
- 8) PN-EN 1310:2005 Stopnie do studzienek włączowych -Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności;
- 9) PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno;
- 10) PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno (Zmiana Az1);
- 11) PN-B-12037:1998 Cegły kanalizacyjne;
- 12) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- 13) PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe;
- 14) PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu;

## **11. Kanalizacja sanitarna i wodociągowa – roboty montażowe – technologia bezwykopowa**

### **11.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są roboty montażowe związane z budową

kanalizacji sanitarnej i wodociągowej w technologii bezwykopowej.

### **11.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowlano-montażowych sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową.

### **11.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

#### **11.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **11.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Do wykonania robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej metodą bezwykopową stosować następujące materiały:

- rury stalowe przeciskowe, odpowiednie do przenoszenia obciążeń zewnętrznych, np. rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244 malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2), rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury PE RC SDR 11 zastosowane do budowy rurociągów wodociągowych,
- rury PE RC SDR 17 zastosowane do budowy rurociągów ciśnieniowych kanalizacyjnych,
- rury kamionkowe do przycisków glazurowana wewnątrz i na zewnątrz, złącze ze stali nierdzewnej odporne na korozję wg EN 295 ze zintegrowaną uszczelką kauczukową i fabrycznie zamontowanym pierścieniem przenoszącym siłę wcisku;
- płyty ślizgowe z tworzywa sztucznego (PEHD dostosowane do rurociągu przewodowego i rury ochronnej), temperatura pracy: od -20 do +80 st. C,
- manszety uszczelniające do rur ochronnych, dostosowane do rurociągu przewodowego i rury ochronnej, wykonanie z elastometru; opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej, twardość: 65+/-5st. Shore'a temperatura pracy: od -30 do 100 st. C.

### **11.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

#### **11.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

#### **11.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Do wykonania przejść metodą przecisku lub przewiertu należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót.

Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- urządzenia do wykonywania przecisków i przewiertów sterowanych,
- zespół agregatów zapewniających zasilanie energetyczne,
- zgrzewarki doczołowe z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu,

- urządzenia pomocnicze do zgrzewania tj., kalibratory, obcinarki itp.
- niezbędne narzędzia montażowe,
- środki transportu przystosowane do charakteru wykonywanych robót i transportu materiałów,
- koparki, dźwigi itp.,
- żuraw samochodowy.

## **11.5. Środki transportu**

### **11.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **11.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

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

## **11.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **11.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **11.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Budowę sieci metodą bezwykopową przewiduje się wykonać pod przeszkodami terenowymi. Dopuszcza się również układania kanałów i rurociągów metodą bezwykopową wzdłużnie. Przy realizacji Wykonawca uwzględni warunki wynikające z uzgodnień, które uzyska na etapie opracowywania projektu. W szczególności wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg, cieków itp. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych znajdujących się w pasie przewidzianym pod wykonanie robót.

W celu wykonania przecisku/przewiertu należy wykonać komory robocze, zabezpieczone szalunkami (np. grodzicami stalowymi do użycia wielokrotnego) z zastosowaniem rozparcia. Przecisk dla budowy sieci wykonać rurami stalowymi przeciskowymi. Rury te będą pełniły rolę rur ochronnych. W nich należy poprowadzić właściwy rurociąg na płozach ślizgowych z tworzywa sztucznego. Po obu stronach przecisku rurę ochronną należy zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi do rur ochronnych. Po wykonaniu przecisków, komory robocze zasypać, szalunki zdemontować.

### **Wykonanie przecisku**

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze:

- wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą;

- wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej / przewiertowej. Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową.

Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową. Rurę zamontować w urządzeniu i wykonać wiercenie, a urobek usuwać na zewnątrz dołu montażowego. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Do komory startowej opuścić rury przewodowe oraz płozy ślizgowe zamontowane co 1,5 m na rurze przewodowej. Po wprowadzeniu rurociągu uszczelnić końcówki manszetami z tworzywa sztucznego. Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopy, a teren przywrócić do pierwotnego stanu.

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

### **Wykonanie przewiertu sterowanego**

Budowę elementów przewodu kanalizacyjnego prowadzić zgodnie z normą PN-EN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. W pierwszym etapie należy wykonać przewiert (tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu. Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce. Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwiercającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy. Bezpośrednio za głowicą rozwiercającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

## **11.7. Kontrola robót budowlanych**

### **11.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **11.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Kontrolę i badania przewodów kanalizacyjnych po zainstalowaniu wykonać zgodnie z normą PN-EN 12889. W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania w zakresie ich jakości i wyniki dostarczyć Inżynierowi do akceptacji.

Badaniu podlegają:

- parametry komory startowej (montażowej) oraz końcowej,
- ułożenie rury przewodowej,
- rzędna i spadek rury przeciskowej (ochronnej),
- połączenia rur,
- zabezpieczenie manszetami rury przeciskowej (ochronnej),
- sprawdzenie rzędnych założonych z dokładnością do 1 cm,



- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową montażu przewodów i armatury,
- badanie odchylenia spadku podłużnego rurociągu,
- badanie szczelności przewodu.

## **11.8. Odbiór robót budowlanych**

### **11.8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8 ogólnej specyfikacji technicznej.

### **11.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbioru robót należy dokonać stosując zasady określone w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

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

## **11.9. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **11.10. Dokumenty odniesienia**

- 1) PN-H 74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- 2) PN-EN 12336:2005(U) Maszyny do drażnienia tuneli. Maszyny do drażnienia tarczą, maszyny do przeciskania, wiertnice ślimakowe, urządzenia do układania płyt okładzinowych. Wymagania bezpieczeństwa
- 3) PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

## **12. Oczyszczalnia ścieków – roboty technologiczno – montażowe.**

### **12.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wyposażenia technologicznego lokalnej kontenerowej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości nominalnej około 30 m<sup>3</sup>/d.

### **12.2. Zakres robót**

Zakres niniejszej SST obejmuje dostawę i montaż urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, w tym:

- pompowni ścieków z kratą koszową (PK);
- zbiornika oczyszczalni (ZB), w skład, którego wchodzi: komora retencyjna (KR), komora bioreaktora SBR (KB) i komora stabilizacji osadu (KO) – istnieje możliwość by poszczególne komory wykonać w dwóch zbiornikach;
- kontenera technologicznego (KT);

- komory pomiarowej z przepływomierzem do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków (KP);
- studni rozprężnej (SR);
- wylotu ścieków oczyszczonych do odbiornika (W).

### **12.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

#### **12.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **12.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Oczyszczanie ścieków winna bazować na metodzie niskoobciążonego osadu czynnego z jednoczesną tlenową stabilizacją osadu nadmiernego. Praca bioreaktora oparta jest na metodzie SBR (sekwencyjny reaktor biologiczny). Jest to odmiana komory z osadem czynnym, gdzie w jednej komorze kolejno po sobie następuje cykliczny przebieg poszczególnych faz: napełniania, mieszania, napowietrzania, sedymentacji oraz odprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika.

W bioreaktorze poszczególne procesy technologiczne (utlenienie związków organicznych – BZT<sub>5</sub> i ChZT, usunięcie związków azotu w procesach nityfikacji i denityfikacji, oraz związków fosforu w procesie defosfatacji) przebiegają cyklicznie. W czasie trwania cyklu warunki tlenowe/beztlenowe zmieniają się cyklicznie dzięki automatycznej sekwencji pracy poszczególnych urządzeń napowietrzających, mieszających i przepompowujących. Mieszanina ścieków i osadu czynnego przetrzymywana jest w bioreaktorze w czasie trwania jednego cyklu w środowisku przemienne anaerobowym, anoksycznym i aerobowym. Z uwagi na występujące okresowo w trakcie procesu oczyszczania warunki tlenowe i beztlenowe następuje usunięcie zanieczyszczeń, bez konieczności budowy dodatkowych obiektów. W procesie oczyszczania wykorzystano wzmożoną akumulację fosforu w kłaczkach osadu po krótkim okresie przebywania drobnoustrojów w warunkach anaerobowych. Bioreaktor pracuje jako reaktor beztlenowy od chwili napełniania zbiornika do włączenia dmuchawy dostarczającej powietrze do oczyszczanych ścieków, przez co pozwala zrealizować usuwanie związków fosforu ze ścieków. W warunkach tlenowych realizowana jest nityfikacja azotu amonowego poprzez azotyny do azotanów. Czas pierwszej fazy napowietrzania dobiera się w taki sposób, aby pozostawić substraty umożliwiające prowadzenie procesu denityfikacji azotanów do wolnego azotu gazowego po wyłączeniu dmuchawy w wytworzonych warunkach anoksycznych. Druga faza napowietrzania usuwa pęcherzyki azotu przyłączone do kłaczków osadu ograniczając wypływanie osadu na powierzchnię na skutek tzw. „dzikiej denityfikacji”. W czasie tej fazy utlenia się również pozostała reszta zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Po tej fazie następuje sedymentacja osadu w bioreaktorze, ścieki oczyszczone są wypompowywane i cały cykl pracy oczyszczalni rozpoczyna się od początku. Z uwagi na sekwencyjne napełnianie komór bioreaktora, bezpośrednio przed bioreaktorem wymagana jest komora retencyjna. Podczas odpływu ścieków oczyszczonych do odbiornika osad czynny pozostaje w reaktorze, dzięki czemu nie ma potrzeby budowy osadnika wtórnego.

Oczyszczalnia ścieków powinna składać się co najmniej z następujących obiektów:

- pompowni ścieków z kratą kosztową (PK);
- zbiornika oczyszczalni (ZB), w skład, którego wchodzi: komora retencyjna (KR), komora bioreaktora SBR (KB) i komora stabilizacji osadu (KO) – dopuszcza się możliwość by poszczególne komory wykonać w dwóch zbiornikach;

- kontenera technologicznego (KT);
- komory pomiarowej z przepływomierzem do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków (KP);
- studni rozprężnej (SR);
- wylotu ścieków oczyszczonych do odbiornika (W).

Ścieki bytowe będą spływać kanalizacją grawitacyjną do projektowanej pompowni ścieków (**PK**) z kratą koszową (o perforacji co najwyżej 20 mm), która zostanie zlokalizowana na terenie oczyszczalni. Zadaniem kraty koszowej będzie mechaniczne oczyszczenie ścieków, poprzez zatrzymywanie większych zanieczyszczeń stałych, tzw. skratek.

Ścieki z pompowni przetłoczyć pompami **PG1 i PG2** do komory retencyjnej (**KR**), która zostanie wydzielona ze zbiornika oczyszczalni (**ZB**). Komora retencyjna zostanie wyposażona w pompę zatapialną **PG3**, służącą do przepompowywania ścieków do komory bioreaktora SBR (**KB**). Ścieki z komory retencyjnej tłoczone będą cyklicznie (okresowo) w systemie minimum 2 cykle na dobę do bioreaktora.

W bioreaktorze ścieki będą oczyszczane metodą niskoobciążonego osadu czynnego. Powietrze do napowietrzania bioreaktora dostarczy dmuchawa **DM1** zainstalowana w kontenerze technologicznym (**KT**). Napowietrzanie ścieków będzie odbywać się za pomocą membranowych dyfuzorów, podających sprężone powietrze w postaci drobnopęcherzykowej. W celu utrzymania osadu biologicznego w stanie zawieszonym w ściekach, w bioreaktorze SBR zostanie zabudowane mieszadło zatapialne **M**. Bioreaktor dodatkowo zostanie wyposażony w sondy poziomu ścieków uniemożliwiające przepełnienie bioreaktora oraz pracę urządzeń na tzw. suchobiegu.

Osad nadmierny powstający w trakcie biologicznego oczyszczania będzie wypompowywany z komory bioreaktora zainstalowaną w nim pompą osadu **PO**, do komory stabilizacji osadu (**KO**) znajdującej się w zbiorniku oczyszczalni (**ZB**). Osad nadmierny będzie przechodził stabilizację tlenową częściowo w bioreaktorze, a ostatecznie w komorze stabilizacji. W tym celu w komorze stabilizacji osadu zostanie zabudowany system napowietrzania, który uniemożliwi zagniwanie osadów nadmiernych i wydzielanie produktów fermentacji. Powietrze do komory dostarczy systemem rurociągów technologicznych z dmuchawy **DM2** umieszczonej w kontenerze technologicznym (**KT**). Osad z komory stabilizacji osadu będzie okresowo wywożony wozami asenizacyjnymi (przez uprawnione do tego firmy) np. na większą oczyszczalnię, do dalszej przeróbki i utylizacji.

Ścieki oczyszczone z bioreaktora wypompowywane będą okresowo pompą **PS** poprzez komorę pomiarową (**KP**) i studnię rozprężną (**SR**) do odbiornika. W celu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych zrzucanych do odbiornika, w komorze pomiarowej (**KP**), na rurociągu tłocznym przewidziano zabudowę przepływomierza elektromagnetycznego (**PE**).

Zbiornik oczyszczalni ścieków (**ZB**) przewiduje się wykonać jako jeden zbiornik w kształcie poziomego walca, wykonanego z PEHD, który zostanie podzielony na komorę retencyjną (**KR**), komorę reaktora biologicznego (**KB**) oraz komorę stabilizacji osadu (**KO**). W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie ww. komór w dwóch zbiornikach (w jednym komora reaktora biologicznego (**KB**), a w drugim komora retencyjna (**KR**) i komora stabilizacji osadu (**KO**).

Pompownię ścieków z kratą koszową przewiduje się wykonać z kręgów betonowych zbrojonych łączonych na uszczelkę. Zabudowaną w niej kratę koszową przewiduje się wykonać ze stali nierdzewnej i wyposażać w elektrowciągarkę do podnoszenia i opuszczania kosza.

Kontener technologiczny przewiduje się wykonać w konstrukcji lekkiej, z płyty warstwowej, posadowiony na płycie żelbetowej. Kontener należy wyposażać w wentylację mechaniczną nawiewno wywiewną oraz umywalkę z ciepłą i zimną wodą. W kontenerze

przewiduje się również zabudowanie szafy zasilająco-sterującej. Wielkość kontenera dostosować do wyposażenia. Przepływomierz przewiduje się zabudować z komorze pomiarowej, wykonanej w studni z kręgów betonowych zbrojonych łączonych na uszczelkę.

Teren oczyszczalni ogrodzić i oświetlić oraz wybrukować w niezbędnym zakresie. Wokół ogrodzenia nasadzić zieleni średnią i wysoką zimozieloną, a resztę terenu zazielenić trawą.

Podstawowe warunki dotyczące oczyszczalni ścieków:

- 1) korpus przepompowni, komory technologicznej i studni rozprężnej przewiduje się wykonać z kręgów betonowych zbrojonych klasy min. C35/45 łączonych na uszczelkę (dopuszcza się również konstrukcję polimerobetonową);
- 2) przepompownię ścieków i komory zbiornika oczyszczalni zaprojektować z pompami zatapialnymi. Pompy w pompowni muszą być tak dobrane, aby zapewnić 100% rezerwy czynnej; Przewidzieć dostawę magazynową urządzeń rezerwowych (pomp w zbiorniku oczyszczalni) - jeśli w obu oczyszczalniach będą te same urządzenia przewidzieć po 1 pompie rezerwowej każdego typu; to samo dotyczy się dmuchawy do napowietrzania ścieków;
- 3) sterowanie pompami winno odbywać się za pomocą sond;
- 4) oczyszczalnia powinna być zrealizowana w pełnej automatyce ze zdalnym nadzorem pracy – układ zdalnego nadzoru nad projektowanymi oczyszczalniami dostosować do posiadanego przez Zamawiającego systemu nadzoru zdalnego;
- 5) należy zaprojektować możliwość podłączenia awaryjnego, przewoźnego źródła zasilania energetycznego (przewoźnego agregatu prądotwórczego);
- 6) rurociągi technologiczne w obrębie oczyszczalni zaprojektować ze stali nierdzewnej oraz z tworzywa sztucznego (PE, PVC, PP);
- 7) pomosty, drabiny, balustrady, łańcuchy, elementy łączące i mocujące należy zaprojektować ze stali nierdzewnej; drabiny zjazdowe z wysuwaniem pochyłem; wjazdy zejściowe na zawiasie;
- 8) zaprojektować pomiar ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika (przepływ chwilowy i sumaryczny) z przesyłem danych (przepływomierz elektromagnetyczny), czujnik w komorze pomiarowej, przetwornik w kontenerze technologicznym;
- 9) na kominach wentylacyjnych grawitacyjnych w miarę możliwości należy zamontować filtry antyodorowe z wymiennym wkładem aktywnym;
- 10) teren oczyszczalni należy utwardzić kostką brukową gr. min. 8,0 cm;
- 11) do terenu oczyszczalni wykonać zjazd z drogi publicznej; sposób i warunki zajazdu dostosować do wymagań zarządcy drogi (pozyskanych przez Wykonawcę na etapie opracowywania projektu);
- 12) wymagane jest oświetlenie zewnętrzne terenu oczyszczalni sterowane wyłącznikiem zmierzchowym lub astronomicznym;
- 13) zaprojektować ogrodzenie terenu oczyszczalni wraz z bramą i furtką;
- 14) do terenu oczyszczalni należy doprowadzić przyłącze wodociągowe zakończone hydrantem naziemnym (DN/OD 90 PE100 RC SDR11);

### **12.3.3. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**

Wszystkie elementy wchodzące w skład oczyszczalni należy magazynować i składować w opakowaniach zgodnie z wytycznymi producentów.

Elementy zbiorników należy składować na równym podłożu bez konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń.

Wyposażenie obiektów oczyszczalni magazynować pod wiatą zadaszoną lub w magazynach w oryginalnych opakowaniach producentów.

#### **12.3.4. Kontrola jakości wyrobów budowlanych**

Dostawca poszczególnych wyrobów budowlanych do każdej dostarczonej partii jest zobowiązany dołączyć deklaracje zgodności.

Na rzędzie Inspektora Nadzoru w przypadku wątpliwości co do jakości dostarczonego asortymentu należy przeprowadzić laboratoryjną kontrolę jakości.

### **12.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

#### **12.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

#### **12.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

W celu wykonania zadań objętych specyfikacją wymagane jest zastosowanie następującego sprzętu i maszyn budowlanych:

- koparki;
- dźwig;
- spycharka kołowa lub gąsienicowa;
- wciągarki mechaniczne;
- ubijaki, stopy wibracyjne, zagęszczarki płytowe;
- samochody ciężarowe, skrzyniowe, wywrotki;
- spawarki;
- zgrzewarki;
- szpadle, łopaty.

Dopuszcza się użycie innego sprzętu niż podano wyżej po warunkiem zagwarantowania właściwego wykonania robót budowlanych.

Stosowany sprzęt i maszyny powinny być sprawne technicznie oraz spełniać wymagania ochrony środowiska. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów ochrony środowiska i przepisów BIOZ nie mogą być używane do wykonywania robót budowlanych.

### **12.5. Środki transportu**

#### **12.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

#### **12.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie wyroby budowlane dostarczać w terminach ustalonych z wykonawcą w celu niedopuszczenia do przestoju w pracach budowlanych. Warunki transportu przedstawiono poniżej. Materiały transportować odpowiednim taborem samochodowym przystosowanym do przewożenia określonych typów materiałów i wyrobów budowlanych. Szczegółowe warunki dostawy oraz środków transportu należy uzgodnić pomiędzy dostawcą a wykonawcą robót.



## **12.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **12.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **12.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Montaż urządzeń powinien być wykonany w oparciu o rysunki i wytyczne przedstawione w dokumentacji techniczno- ruchowych urządzeń.

Należy przestrzegać:

- Warunków wydanych przez producenta wyrobu co do wymogu uczestnictwa w czynnościach montażowych przedstawiciela producenta;
- Wymagań producenta dotyczących przeszkolenia pracowników Wykonawcy w zakresie montażu urządzeń;
- Warunków montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy;
- Urządzenia i armaturę montować zgodnie z projektem na odpowiednio ukształtowanym podłożu;
- Kolejność wykonania robót musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Zbiorniki poszczególnych obiektów oczyszczalni ścieków montować w przygotowanym i odwodnionym na podłożu zgodnym z dokumentacją projektową (posadowienie bezpośrednie lub na płycie w zależności od uwarunkowań geologicznych i technologicznych).

## **12.7. Kontrola robót budowlanych**

### **12.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **12.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Kontrola powinna obejmować następujące elementy:

- zgodność z dokumentacją projektową;
- wykonanie montażów technologicznych i ich zgodność z dokumentacją techniczną oraz dokumentami odniesienia;
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń;
- prawidłowego wykonania połączeń rurociągów i wzajemne powiązanie obiektów względem siebie;
- ułożenia rurociągów;
- szczelności przewodów przy pomocy pneumatycznych i wodnych prób szczelności.

Zarządzający realizacją może okresowo kontrolować dostarczane materiały, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca w czasie tej kontroli jest zobowiązany przekazać Inspektorowi Nadzoru protokoły z montażu. Poprawność wykonania czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli jej wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, zasadami sztuki montażowej oraz wymogami dokumentacji techniczno-ruchowej poszczególnych urządzeń.

Materiały uznane przez zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze specyfikacją muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę.

## **12.8. Odbiór robót budowlanych**

### **12.8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8 ogólnej specyfikacji technicznej.

### **12.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Do odbioru robót należy przygotować następujące dokumenty:

- dziennik budowy;
- dokumentację techniczną;
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu;
- atesty, deklaracje i certyfikaty na wykorzystane materiały;
- protokoły rozruchu pomp zainstalowanych w przepompowni.

## **12.9. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **13. Oczyszczalnia ścieków - połączenia międzyobiektowe**

### **13.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych polegających na zabudowie przewodów technologicznych pomiędzy poszczególnymi obiektami oczyszczalni ścieków.

### **13.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem robót technologicznych montażowych związanych z układaniem rurociągów – połączeń technologicznych międzyobiektowych oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków.

## **13.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym**

### **13.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

### **13.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Do wykonania robót opisanych w punkcie 14.2. specyfikacji wymagane jest zastosowanie następujących wyrobów oraz materiałów:

#### **Rury kanalizacyjne z PVC**

Do budowy rurociągów grawitacyjnych bezciśnieniowych stosować rury kielichowe ze ścianką „litą” PVC-U klasy S, SDR34. Rury łączyć ze sobą za pomocą kielicha

zamontowaną uszczelką elastomerową. Niedopuszczalne jest zastosowanie rur warstwowych z warstwą ze spienionego PVC.

#### **Rury PE – rurociągi tłoczne**

Rurociągi ciśnieniowe tłoczne wykonać z rur z polietylenu PE 100 min. SDR17. Rurociąg łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego i za pomocą kształtek elektrooporowych.

#### **Kształtki polietylenowe PE**

Na trasie stosować kształtki wykonane z PE SDR min. 17, łączone przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

#### **Rurociągi ze stali nierdzewnej (1.4301)**

Stal nierdzewna jest materiałem wyjątkowo trwałym i praktycznym. Ponadto jest materiałem nowoczesnym, gwarantującym szczelność oraz bez negatywnego wpływu na środowisko.

Obok bardzo wysokiej odporności na korozję do zalet stali nierdzewnej zaliczyć należy m. in.:

- łatwość obróbki, formowania i łączenia wykonanych z niej elementów,
- wytrzymałość i sztywność materiału,
- niską rozszerzalność termiczną,
- wysoką temperaturę topnienia.

Rury ze stali nierdzewnej łączyć poprzez spawanie (w technologii TIG w osłonie z gazu obojętnego) lub przez połączenia kołnierzowe.

### **13.4. Przechowywanie i składowanie materiałów i wyrobów budowlanych**

#### **Rury PE, PVC i ze stali nierdzewnej**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE i PVC) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Rury w wiązkach można składować do wysokości 2,0 m z zastosowaniem drewnianych przekładek.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **Kształtki z tworzywa sztucznego (PE i PVC)**

Kształtki z tworzywa sztucznego należy magazynować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producentów pod wiatą bądź w magazynach. Przy dłuższym przechowywaniu kształtki należy chronić przed działaniem promieni słonecznych. Niedopuszczalne jest rzucanie kształtkami z uwagi na możliwość łatwego ich uszkodzenia.

### **13.5. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

#### **13.5.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

#### **13.5.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

W celu wykonania zadań objętych specyfikacją wymagane jest zastosowanie następującego sprzętu i maszyn budowlanych:

- zgrzewarki do łączenia odcinków rur PE i kształtek
- spawarki elektrycznej,
- przecinarki elektrycznej,
- wiertarki udarowej.

Do wykonania robót należy stosować sprzęt posiadający aktualne dopuszczenia do pracy zalecane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wszystkie urządzenia muszą być sprawne i użytkowane zgodnie z przepisami BHP.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie, być przeszkoleni w zakresie BHP, jak również przejść odpowiednie szkolenia uprawniające ich do wykonywania odpowiednich robót montażowych.

### **13.6. Środki transportu**

#### **13.6.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

#### **13.6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie materiały transportować odpowiednim taborem samochodowym przystosowanym do przewożenia określonych typów materiałów i wyrobów budowlanych. Szczegółowe warunki dostawy oraz środków transportu należy uzgodnić pomiędzy dostawcą a wykonawcą robót.

### **13.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

#### **13.7.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

#### **13.7.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i technologią układania przewodów podaną w Dokumentacji Projektowej.

Dla zapewnienia właściwego ułożenia rurociągu, zgodnie z zaprojektowaną osią, należy przez punkty osiowo trwale oznakowane na łątach celowniczych przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma łątami celowniczymi. Nachylenie podłoża wykopu należy sprawdzić za pomocą niwelatora, w odniesieniu do stałych reperów roboczych umieszczonych poza wykopem oraz tymczasowych reperów, tj. drewnianych kołków wbitych w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie

mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bosc końce rur. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, przy pomocy krążków, wielokrążków, dźwigów lub ręcznie. Zabrania się rzucania rur do wykopu. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu. Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do osi. W celu dokonania połączeń rur należy przygotować odpowiednie zagłębienia. Wymiary takich zagłębień będą dostosowane do średnicy i rodzaju połączenia. Odchylenie osi układanego rurociągu od ustalonego kierunku rurociągu nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. Różnice między rzędną układanego rurociągu a wartością podaną w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać  $\pm 2$  cm w każdym punkcie rurociągu i nie mogą powodować ani odwrotnego nachylenia odcinka rurociągu ani jego nachylenia równego zero.

Rurociągi PE i PVC powinny być montowane przy temperaturze otoczenia w zakresie od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , jednak uwzględniając elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Rury kielichowe PVC powinny być łączone przy pomocy uszczelek gumowych.

### **13.8. Kontrola robót budowlanych**

#### **13.8.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

#### **13.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością uzgodnioną z inspektorem nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie;
- badanie i pomiary szerokości i grubości wykonanej warstwy podłoża;
- badanie odchylenia osi rurociągów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową;
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- sprawdzenie szczelności przewodów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

### **13.9. Odbiór robót budowlanych**

#### **13.9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z pkt II.2.8 ogólnej specyfikacji technicznej.



### **13.9.2. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe rurociągów;
- zasypyany zagęszczony wykop.

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

### **13.10. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **14. Zabudowa instalacji, urządzeń i sieci elektroenergetycznych oczyszczalni ścieków**

### **14.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznej zasilania i sterowania oczyszczalnią ścieków.

### **14.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z:

- montażem instalacji elektrycznej zasilania i sterowania oczyszczalni;
- zabudową szaf zasilających – sterowniczych;
- przyłączeniem silników urządzeń technologicznych oraz czujników z przewodami fabrycznymi,
- wykonaniem instalacji w obiektach technologicznych,
- oświetleniem terenu,
- wykonaniem instalacji ochronnej,
- włączenia oczyszczalni do systemu monitorowania i wizualizacji;
- wykonanie przyłącza elektroenergetycznego.

### **14.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **14.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **14.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Aparatura i osprzęt używany przy układaniu instalacji powinien mieć tam, gdzie to jest wymagane, odpowiednie badania i atesty, co musi być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Wszystkie użyte materiały muszą być odpowiednie do warunków środowiskowych oraz odporne na środki chemiczne występujące w obiektach.

Rozdzielnice, zestawy skrzynkowe oraz pojedyncze skrzynki powinny być wykonane z materiałów odpowiednich do warunków środowiskowych oraz odpornych na czynniki

chemiczne występujące w obiektach.

Przy realizacji sieci zewnętrznych powinny być stosowane kable odpowiadające normom, przystosowane do układania w ziemi, o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Zastosować kable nn typu YKY, YAKY. W sieciach kablowych nn będą używane kable z żyłami miedzianymi o izolacji i osłonie polwinitowej, przeznaczone do układania bezpośrednio w ziemi. Tam, gdzie to niezbędne będą to kable ekranowane. W kablach nn dla żyły neutralnej wymagany jest kolor niebieski, dla żyły ochronnej żółto – zielony. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji, znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Do każdej partii kabli na bębnie należy dołączyć atest fabryczny.

Uziomy powinny być wykonane z materiałów zabezpieczających uziom przed korozją. Uziomy wkręcane (wbijane) powinny posiadać powłokę zabezpieczoną przed uszkodzeniami w trakcie pograżania. Połączenia między uziomami powinny być wykonane w sposób zapewniający trwałe galwaniczne połączenie, miejsce połączenia powinno być zabezpieczone przed korozją.

Układ sterowania i zasilania oczyszczalni ścieków:

- 1) sterowanie pompami winno odbywać się za pomocą sond;
- 2) oczyszczalnia powinna być zrealizowana w pełnej automatyce ze zdalnym nadzorem pracy – układ zdalnego nadzoru nad projektowanymi oczyszczalniami dostosować do posiadanego przez Zamawiającego systemu nadzoru zdalnego;
- 3) należy zaprojektować możliwość podłączenia awaryjnego, przewoźnego źródła zasilania energetycznego (przewoźnego agregatu prądotwórczego);
- 4) zaprojektować pomiar ilości ścieków odprowadzanych do odbiornika (przepływ chwilowy i sumaryczny) z przesyłem danych (przepływomierz elektromagnetyczny), czujnik w komorze pomiarowej, przetwornik w kontenerze technologicznym;
- 5) wymagane jest oświetlenie zewnętrzne terenu oczyszczalni sterowane wyłącznikiem zmierzchowym lub astronomicznym;
- 6) szafa zasilająco-sterownicza oczyszczalni powinna być wyposażona i spełniać następujące warunki:
  - obudowa z tworzywa sztucznego odporna na działanie warunków atmosferycznych (w przypadku zabudowy na zewnątrz) o stopniu ochrony IP 65, z zamknięciem typowym na wkładkę patentową;
  - zewnętrzne drzwi z ogranicznikami otwarcia /zabezpieczenie przed wyłamaniem zawiasów podmuchami wiatru;
  - wewnętrzne drzwi uchylne z tablicą sterowniczo-synoptyczną, na drzwiczkach mocowana będzie aparatura sterowania ręcznego i sygnalizacji pracy oczyszczalni;
  - sterownik programowalny przystosowany do współpracy z sondami poziomu spełniający następujące warunki:
    - możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji stanu pracy oczyszczalni ścieków;
    - wyposażony w złącze RS 485 lub 232 oraz dodatkowe wejścia pomiarowe, takie jak: przepływomierz, czujniki poziomu itp.;
    - zabezpiecza pompy przed suchobiegiem (od przepływu i poziomu);
    - umożliwia współpracę z modemem GSM/ GPRS, co pozwala na przesyłanie danych i sterowanie z wykorzystaniem sieci bezprzewodowych GSM/GPRS;
    - umożliwia pomiar ilości odprowadzanych ścieków;
    - posiada możliwość odczytu parametrów pracy oczyszczalni w panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach wewnątrz szafy);

- umożliwia zdalny monitoring i zmianę parametrów pracy oczyszczalni (praca, awaria pomp, stan zasilania, przekroczenie poziomu, suchobieg, czas i przekroczenie czasu pracy pomp, praca automatyczna/ręczna/wyłączenie, przepływ, sterowanie pomp (zdalne załączenie/wyłączenie);
  - wyposażony w dwa wolne, zdalnie sterowane wyjścia sterownika;
  - sterownik wykonany jest w stopniu ochrony IP 54;
  - oświetlenie wewnętrzne szafy;
  - zabezpieczenie zwarciove działające selektywnie z zabezpieczeniem podlicznikowym umieszczonym w złączu pomiarowym;
  - zabezpieczenie przed porażeniem za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA;
  - ochrona przeciwprzepięciowa klasy B+C (oraz klasy D dla elektronicznych urządzeń sterowniczych);
  - zabezpieczenie silników pomp przed przeciążeniem i zwarcim, poprzez przekaźnik termiczny i bezpiecznik bądź samoczynny wyłącznik silnikowy;
  - zabezpieczenie przed pracą niepełno fazową i asymetrią międzyfazową (w tym braku jednej fazy);
  - przełącznik trybu pracy: praca ręczna/automatyczna/wyłączenie (dla każdej pompy oddzielnie);
  - przycisk spompowania poniżej poziomu suchobiegu;
  - przełącznik trybu zasilania: zasilanie z sieci/zasilanie z agregatu prądotwórczego blokadą mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu na sieć i odwrotnie;
  - kontrola kolejności i symetrii faz zasilania;
  - wielofunkcyjny wyświetlacz LCD z napisami w języku polskim (np. pompa, licznik czasu pracy;
  - przetworniki urządzeń pomiarowych (sond poziomu, przepływomierza elektromagnetycznego – przetwornik natablicowy, umieszczony w górnej części szafy sterowniczej);
  - sygnalizator wystąpienia alarmu, optyczny;
  - ogrzewanie wnętrza szafy zasilająco-sterowniczej z termostatem;
  - gniazdo wtykowe 24V;
  - gniazdo wtykowe 230V 16A; gniazdo 400V 16A;
  - moduł zdalnego monitoringu GSM/GPRS, współpracujący ze sterownikiem programowalnym umożliwiający zdalny monitoring i sterowanie pracą oczyszczalni (np. praca, awaria pomp, stan zasilania urządzeń, przekroczenie poziomu, suchobieg, czas i przekroczenie czasu pracy pomp, praca automatyczna/ręczna/wyłączenie przepływ, sterowanie pomp (zdalne załączanie/wyłączenie), ustawienie poziomu załączenia i włączenia pomp itp.), sygnalizacja włamania.
- 7) Oczyszczalnie ścieków wyposażać w układ antywłamaniowy oparty o wyposażenie drzwi szafki komór technologicznych w łączniki krańcowe sygnalizujące otwarcie.
- 8) Do oczyszczalni ścieków należy doprowadzić energię elektryczną – przyłączyć elektroenergetyczne – wg warunków technicznych które wyda właściciel sieci elektroenergetycznej.

#### **14.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

##### **14.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

##### **14.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka,
- elektronarzędzia,
- przyrządy pomiarowe,
- spawarka transformatorowa,
- ciągnik kołowy,
- żuraw samochodowy 5-6 t.

#### **14.5. Środki transportu**

##### **14.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

##### **14.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy do 0,9 t.,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- przyczepa dłuźcowa.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, 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.

## **14.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **14.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **14.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Instalacje elektryczne należy układać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, w sposób opisany w specyfikacji. Aparatura i osprzęt używany przy układaniu instalacji powinien mieć tam, gdzie to jest wymagane, odpowiednie badania i atesty, co musi być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Wszystkie użyte materiały muszą być odpowiednie do warunków środowiskowych oraz odporne na środki chemiczne występujące w obiektach.

Przy realizacji sieci zewnętrznych powinny być stosowane kable typów określonych w dokumentacji projektowej.

Kable należy układać w ziemi na głębokości:

- 0,7m (dla kabli nn. i sterowniczych),
- 1,5m dla kabli układanych pod drogami,

na warstwie piasku, przykryte następną warstwą piasku oraz folią ochronną koloru niebieskiego (dla kabli nn. i sterowniczych). Załamania trasy kabla należy wykonać możliwie łagodnie, zachowując minimalny promień gięcia zalecany przez normy i producenta. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Przy szafie zasilającej pozostawić zapas kabla o długości 2m. Przejścia kabli pod drogami oraz na skrzyżowaniach z innymi, istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy chronić przez umieszczenie w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego. Przed zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych linii kablowych.

W celu wyrównania potencjałów należy wykonać instalację wyrównawczą. Do GSW za pomocą przewodu LgYżo 1x16 przyłączyć instalację wyrównawczą poszczególnych obiektów technologicznych. Do instalacji wyrównawczej przyłączyć wszystkie części przewodzące obce.

Kable powinny być oznakowane trwale opaskami oznacznikowymi z podaniem: numeru kabla, napięcia kabla, trasy od – do, typu i przekroju, właściciela i roku ułożenia. Opaski należy rozmieścić co 10m oraz na końcach i punktach przejść przez ściany, przy przepustach i na końcach. Na rozdzielnicach należy umieścić tabliczki opisowe zgodnie z dokumentacją projektową, opisujące symbol rozdzielnic, poszczególne obwody i elementy sterowniczo sygnalizacyjne. Tabliczki powinny być wykonane jako grawerowane, estetycznie, trwale zamocowane.

Ochronę od porażenia prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja urządzeń i przewodów. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie dostępne części przewodzące przyłączyć do przewodu PE.

Ochrona od przepięć zapewniona będzie przez ograniczniki przepięć zabudowane w szafce zasilająco-sterowniczej. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową I, II i III stopnia. Zastosowane ograniczniki przepięć zapewniają ochronę przepięciową  $\leq 1,5\text{kV}$ .



**Oświetlenie terenu**

Przewiduje się oświetlenie terenu oczyszczalni. W tym celu należy zabudować słupy lamp oświetleniowych. Oświetlenie terenu przepompowni i oczyszczalni należy wykonać zachowując następujące warunki:

- należy oświetlić bramę wjazdową oraz szafkę sterowniczą,
- zastosować słup oświetleniowy o wysokości co najmniej 5m,
- zastosować oprawy ledowe,
- zastosować układ sterowania oświetleniem terenu (sterowania ręczne oraz automatyczne wyłącznikiem zmierzchowym lub astronomicznym).

**Instalacja sterownicza oczyszczalni ścieków**

Pracę oczyszczalni nadzoruje programowalny sterownik – moduł telemetryczny. Przełączniki trybu pracy umożliwiają ręczne sterowanie urządzeniami. Na elewacji szafki sygnalizowany jest stan pracy, awaria.

**Monitoring i wizualizacja pracy oczyszczalni**

Nowo wybudowana oczyszczalnia ścieków musi być objęta budową systemu wizualizacji i monitoringu, który jest zainstalowany i funkcjonuje w ZWiUK Rudnik.

Oprogramowanie nowej oczyszczalni musi być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Nie dopuszcza się możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu.

System nadzoru zdalnego nad projektowaną oczyszczalnią musi być zgodny z eksploatowanym systemem i wpięty przez Wykonawcę na etapie robót budowlanych w ten system. System telemetryczny nadzoru zdalnego winien być dostosowany do standardów obowiązujących w Gminie Rudnik. Zamawiający nie dopuszcza w tym zakresie rozwiązań alternatywnych.

**14.7. Kontrola robót budowlanych****14.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

**14.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót****Linie kablowe**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

**Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego fundamentu prefabrykowanego,
- dokładności ustawienia pionowej konstrukcji słupa,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika,
- prawidłowości ustawienia opraw oświetleniowych,

- jakości połączeń kabli i przewodów we wnękach kablowych,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych,
- podłączenia uziomów.

#### **Skrzynki rozdzielcze**

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Przed zamontowaniem zestawu na fundamencie lub ustroju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją mocującą,
- stan wykonania oraz wypoziomowanie konstrukcji mocujących,
- stan zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji mocujących.

Po zamontowaniu zestawu na fundamencie lub ustroju, należy sprawdzić:

- ponownie stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- zgodność schematu zestawu skrzynek rozdzielczych ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony w dostępnym miejscu wewnątrz skrzynek.

#### **Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów pionowych z połączeniami należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów.

Po zamontowaniu i podłączeniu słupa oświetleniowego należy dokonać niezbędnych pomiarów ochrony przeciwporażeniowej, w szczególności pomiarów pętli zwarciorowej.

#### **Kontrola jakości wykonanych robót**

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów robót. Szczegółowy wykaz oraz zakres wymaganych pomontażowych prób i badań wykonać zgodnie z wymaganiami normowymi. Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać protokoły.

### **14.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **14.9. Dokumenty odniesienia**

- 1) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
- 2) WTWIORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r/
- 3) N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

- 4) PN-EN-61140:2005 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- 5) PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk. Program funkcjonalno-użytkowy
- 6) PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- 7) PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- 8) PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- 9) PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 10) PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów
- 11) zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- 12) PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- 13) PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 14) PN-IEC 60364-5-523:2001- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 15) PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 16) PN-EN 12464-2:2008/Pl:2009/Pl:2010 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- 17) PN-HD 60364-5-534:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 18) PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 19) PN-HD 60364-5-54:2011- Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- 20) PN-HD 60364-5-551:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie - Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- 21) PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- 22) PN-HD 60364-7-704:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- 23) PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach
- 24) sznurowych.
- 25) PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- 26) PN-E-05033:1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

- 27) PN-EN 61293:2000 - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- 28) PN-E 79100:2001 - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 29) PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- 30) PN-EN ISO 13849-1:2008 - Bezpieczeństwo maszyn. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część 1: Ogólne zasady projektowania.
- 31) PN-EN 60688:2004 - Przetworniki pomiarowe elektryczne do przetwarzania wielkości elektrycznych prądu przemiennego na sygnały analogowe lub cyfrowe.
- 32) PN-EN 61003-1:2004 - Pomiary i sterowania procesami przemysłowymi. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Część 1: Metody wyznaczania właściwości.
- 33) PN-EN 60423:2008 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- 34) PN-EN 61131-2:2008 - Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
- 35) PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.

## **15. Roboty betonowe i żelbetowe**

### **15.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych.

### **15.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót betonowych i żelbetowych wykonywanych na mokro, a związanych np. z fundamentem pod obiekty oczyszczalni ścieków, czy też pompownię ścieków.

### **15.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **15.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **15.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

##### **Składniki mieszanki betonowej**

##### **Cement**

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2002, PN-S-10040:1999. W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg

normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni, można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu niedających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku, gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- dla cementu luzem:
  - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni – w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę – w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

### **Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: PN-86/B-06712, PN-79/B-06711 oraz PN-S-10040:1999.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16, (PN-EN 933-4:2001),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa



z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) dla korygowania recepty roboczej betonu.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-79/B-06711, PN-86/B-06712 i PN-S-10040:1999.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie składu ziarnowego – wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości grudek gliny – wg PN-88/B-06714/48.

Do betonów klasy B30 (C25/30) i B25 (C20/25) należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w normie PN-S-10040:1999.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

### **Woda**

Woda do produkcji betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z wyżej wymienioną normą.

### **Domieszki do betonów**

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2002 i PN-EN 934-6:2002.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

Domieszki do betonów muszą posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez ITB.

### **Mieszanka betonowa**

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonywaną samodzielnie przez Wykonawcę lub mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni (tzw. „beton towarowy”).

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji i dokumentacji projektowej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040:1999, PN-881-06250 lub PN-ENV 206-1.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za inspektora nadzoru inwestorskiego, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

### **Stal zbrojeniowa**

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-S-10040:1999, PN-91/S-10042, a ponadto norm: PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-1/Ak:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935-2/Ak:1998, PN-89/H-84023.06, PN-82/H-93215.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach, z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach prętów większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

### **Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **Deskowania**

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-91/D-95018, PN-75/D-96000, PN-72/D-96002, PN-63/B-06251. Deskowania z drewna wykonuje się dla konstrukcji betonowych na miejscu budowy. Do tego celu należy stosować drewno o klasie nie niższej od K33 pozbawione wad w postaci sęków, o grubości nie mniejszej od 18 mm (3/4”), łączone równolegle na wpust lub pióro z uszczelnieniem (np. za pomocą taśmy metalowej);
- deskowanie z poszyciem stalowym (systemowe). Zastosowane materiały zgodne z wybranym systemem;
- szczególną uwagę należy zwrócić na styki narożne. Sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636-3:2001;
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000;
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym;
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe, przeznaczone do tego typu zastosowań.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- montaż deskowań systemowych zgodny z zaleceniami dla danego systemu,
- klasa drewna i jego wady,

- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu oraz porównanie z wymaganym poziomem w dokumentacji projektowej.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

## **15.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **15.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **15.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

- do przygotowania mieszanki betonowej:
  - betoniarkami o wymuszonym działaniu,
  - dozownikami wagowymi o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
  - odpowiednio przeszkoloną obsługą;
- do wykonania deskowań:
  - sprzętem ciesielskim,
  - samochodem skrzyniowym,
  - żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań;
- do przygotowania zbrojenia:
  - giętarkami,
  - nożycami,
  - prostowarkami i innym sprzętem stanowiącym wyposażenie zbrojarni;
- do układania mieszanki betonowej:
  - pojemnikami do betonu,
  - pompami do betonu,
  - wibratorami wgłębnymi o odpowiedniej średnicy,
  - wibratorami przyczepnymi,
  - zacieraczkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

## **15.5. Środki transportu**

### **15.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **15.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

#### **Transport składników mieszanki betonowej**

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BHP i przepisami o ruchu drogowym. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

#### **Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999.

Załadunek, transport i rozładunek mieszanki betonowej należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BHP i przepisami o ruchu drogowym.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

### **15.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

#### **15.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

#### **15.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

##### **Wykonanie deskowań**

Przed przystąpieniem do wykonania deskowań należy sprawdzić zgodność osi i poziomów oraz zgodność wymiarów z rysunkami.

Deskowanie najlepiej wykonywać z deskowań uniwersalnych. Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040:1999.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania. Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił.

Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut

wiązałkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

Wykonawca odpowiada za wszystkie uszkodzenia będące skutkiem usuwania deskowania.

### **Przygotowanie zbrojenia**

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej, z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich stronę zewnętrzną. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### **Montaż zbrojenia**

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne.

Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.



Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10442.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest nie dopuszczalne.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczani tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

### **Wbudowanie mieszanki betonowej**

#### **Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

#### **Zagęszczenie betonu**

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

#### **Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technologicznej uzgodnionej z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i stosowanie specjalnie przygotowanych do tego celu konfekcjonowanych preparatów szczepnych.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **Wymagania przy pracy w nocy**

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

#### **Temperatura otoczenia.**

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C,

zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, potwierdzonej wpisem do dziennika budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

#### **Zabezpieczenie podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### **Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia**

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### **Pielęgnacja betonu**

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251).

### **15.7. Kontrola robót budowlanych**

#### **15.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

#### **15.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

##### **Deskowanie**

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez inspektora nadzoru inwestorskiego i potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-93/S-10080 oraz niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań systemowych i uniwersalnych przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,

- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-S-10040:1999.

### **Zbrojenie**

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez inspektora nadzoru inwestorskiego i potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Zbrojenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-91/S-10042, a także niniejszej specyfikacji.

Zakres sprawdzenia oraz wymagania i tolerancje podają powyżej przytoczone normy.

### **Składniki mieszanki betonowej**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-08250 i niniejszą specyfikacją, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie inspektorowi nadzoru inwestorskiego wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

Należy wykonać badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą specyfikacją, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki.

### **Mieszanka betonowa**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą specyfikacją, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie inspektorowi nadzoru inwestorskiego wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

Należy wykonać badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą specyfikacją, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych wymaganych przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

W celu wykonania badań mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości zgodne z postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej specyfikacji.

**Wbudowanie mieszanki betonowej**

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą specyfikacją. Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

**Pielęgnacja betonu**

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą specyfikacją. Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

**Beton**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą specyfikacją, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

Na leży wykonać badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą specyfikacją, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych, a wymagane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu inspektora nadzoru inwestorskiego.

Beton powinien mieć właściwości zgodne z postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej specyfikacji.

**Kontrola wykończenia powierzchni betonu**

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej specyfikacji.

Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podaje powyżej przytoczona norma.

**Kontrola sprzętu**

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej specyfikacji. Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania,
- sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej specyfikacji podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do dziennika budowy.

**15.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

**15.9. Dokumenty odniesienia**

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
2. PN-ENV 206-1:2002 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
5. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
7. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
8. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
9. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.
10. PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
11. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
12. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
13. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn.
14. PN-78/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
15. PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
16. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
17. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
18. PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
19. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
20. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
21. PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
23. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
25. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
26. PN-ISO 6935-2:1995 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
27. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
28. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
29. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
30. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
31. PN-91/D-95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.



32. PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
33. PN-72/D-90002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
34. PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
35. PN-EN 313-1:2001	Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
36. PN-EN 313-2:2001	Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
37. PN-EN 636-3:2001	Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: wymagania dla sklejk użytkowanych w warunkach zewnętrznych.
38. PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
39. PN-ISO 3443-8	Tolerancje w budownictwie.

## **16. Roboty izolacyjne**

### **16.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych.

### **16.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji przeciwwodnej, przeciwwilgociowej i termicznej w obiektach objętych przetargiem.

### **16.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **16.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **16.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

##### **Materiały do izolacji przeciwwilgociowych**

##### **Papa asfaltowa**

Papy zbudowane są z kilku warstw: osnowy (warstwa środkowa), powleczonej z obu stron warstwami asfaltu; posypki (warstwa wierzchnia); folii lub posypki droбноziarnistej (warstwa dolna). Osnowa decyduje o właściwościach mechanicznych takich jak elastyczność, wytrzymałość na rozciąganie, rozrywanie itp., a masa asfaltowa zapewnia wodoszczelność wyrobu.

Papy wierzchniego krycia wykonane są od góry kolorową posypką, zaś od spodu folią antyadhezyjną zabezpieczającą przed sklejeniem.

Papy nowej generacji to papy zgrzewane z osnową, przede wszystkim poliestrową, dzięki czemu są odporne na rozrywanie. Masa asfaltowa jest często ulepszona polimerami SBS (styren-butadien-styren) lub APP (ataktyczny polipropylen). Dodatek polimeru uodparnia papy na procesy starzenia oraz zapewnia zachowanie właściwości lepkosprężystych w warunkach eksploatacyjnych w niskiej i wysokiej temperaturze.

Wymagania wg PN-EN 13707:2005(U):

- wstęga papy powinna być bez dziur i załamów, o równych krawędziach;
- powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu;
- dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej;

- przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy. Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m. długości papy;
- papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite zabarwienie;
- wymiary papy w rolce:
  - długość: 20m.  $\pm 0,20$ m; 40m.  $\pm 0,40$ m; 60m.  $\pm 0,60$ m,
  - szerokość: 90, 95, 100, 105, 110 cm  $\pm 1$  cm.

**Pakowanie, przechowywanie i transport**

- rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0,5 mm;
- na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w ww. normie;
- rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników;
- rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami – 80 cm.

**Lepik asfaltowy**

Wymagania wg PN-B-24625:1998:

- temperatura mięknięcia – 60–80°C;
- temperatura zapłonu – 200°C;
- zawartość wody – nie więcej niż 0,5%;
- spływność – lepik nie powinien spływać w temperaturze 50°C w ciągu 5 godzin warstwy sklejającej dwie warstwy papy nachylonej pod kątem 45°;
- zdolność klejenia – lepik nie powinien się rozdzielić przy odrywaniu pasków papy sklejonych ze sobą i przyklejonych do betonu w temperaturze 18°C.

**Roztwór asfaltowy do gruntowania**

Wymagania wg PN-B-24620:1998

**Folia izolacyjna płaska**

Folie izolacyjne są produkowane z polistyrenu wysokiej gęstości (HDPE) lub niskiej gęstości (LDPE), poliolefinu (TPO) oraz polichlorku winylu (PCW). Maja postać cienkiego arkusza grubości 0,2÷2 mm.

Do izolacji fundamentów stosować folię grubości min. 0,4 mm.

**Materiały do izolacji termicznych****Otulina izolacyjna do ocieplania fragmentów kanalizacji:**

Wymagania:

- otulina wykonana z wełny mineralnej otrzymanej z włókien szklanych, pokryta zbrojonym płaszczem z folii aluminiowej. Otuliny posiadają bardzo dobre właściwości izolacyjne umożliwiające dobór mniejszych grubości przy zachowaniu tych samych parametrów technicznych.
- maksymalna temperatura stosowania 350°C (60°C od strony folii);
- współczynnik przewodzenia ciepła W/mK dla: 10°C = 0,032, 50°C=0,035, 100°C=0,043, 200°C=0,062 W/mK.

**Pakowanie, przechowywanie i transport:**

- pudło kartonowe; w przypadku średnic powyżej 250 mm - worki foliowe

#### **16.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

##### **16.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

##### **16.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

#### **16.5. Środki transportu**

##### **16.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

##### **16.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Do transportu stosować dowolny środek transportu.

#### **16.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

##### **16.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

##### **16.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

###### **Przygotowanie podkładu**

- podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie obciążenia;
- powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona;
- styki podłoża z pionowymi płaszczyznami elementów ponaddachowych należy wyokrąglić łukiem o promieniu nie mniejszym niż 3cm.

###### **Grunтовanie podkładu**

- podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową;
- przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%;
- 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.

###### **Izolacje papowe**

- izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni;

- do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych;
- grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0–1,5 mm;
- szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

#### **Izolacje z folii**

- folię izolacyjną układać na sucho;
- arkusze powinny zachodzić na siebie na 5 cm zakład;
- łączenie arkuszy przy pomocy specjalnych klei, taśm lub zgrzewania.

#### **Izolacje termiczne**

- do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym;
- wyroby z otuliny izolacyjnej należy układać szczególnie starannie. Prace izolacyjne powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia, powyżej 10°C. Przy zakładaniu otulin izolacyjnych należy zawsze stosować pewien nacisk w kierunku materiału izolacyjnego już zamontowanego. Pozwoli to uniknąć rozwarcia się spojonych końcówek w czasie rozruchu instalacji.

### **16.7. Kontrola robót budowlanych**

#### **16.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

#### **16.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

- Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona 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 dokumentacją projektową 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 normy państwowej.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
- Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).
- Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

### **16.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2.9 oraz

zgodnie z zapisami umowy.

### **16.9. Dokumenty odniesienia**

- |                    |                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-69/B-10260   | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                                        |
| 2. PN-B-24620:1998 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.                                                          |
| 3. PN-B-27617:1997 | Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.                                                                         |
| 4. PN-EN13163:2004 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie.                 |
| 5. PN-EN13164:2003 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. |
| 6. PN-EN13162:2002 | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej produkowane fabrycznie.                  |

## **17. Konstrukcje stalowe**

### **17.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji i elementów stalowych.

### **17.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji stalowych w obiektach objętych przetargiem.

### **17.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **17.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **17.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

##### **Stal**

Do konstrukcji stalowych stosuje się m. innymi wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach St3S; S235JR wg PN-EN 10025:2002.

##### **Kształtowniki**

Wykonywane są jako np. ceowniki, kątowniki i dwuteowniki. Produkuje się je ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości St0S, St3SX, St3SY. Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

##### **Blachy**

- a) Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994

Blachy uniwersalne dostarcza się w grubościach 6-40 mm.  
szerokościach 160-700 mm i długościach:  
dla grubości do 6 mm – 6,0 m  
dla grubości 8-25 mm – do 14,0 m z odchyłką  
do 250 mm.

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.



## b) Blachy grube wg PN-80/H-92200

Blachy grube dostarcza się w grubościach 5-140 mm.

Zakres grubości [mm]		Zalecane formaty [mm]	
5-12	1000×2000	1250×2500	1500×3000
	1000×4000	1250×5000	1500×6000
	1000×6000		
powyżej 12	1000×2000	1250×2500	1750×3500
		1500×6000	1500×3000

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.

## c) Bednarka wg PN-76/H-92325

Bednarkę dostarcza się w grubościach 1.5-5 mm i szerokościach 20-200 mm w kręgach o masie:

- przy szerokości do 30 mm – do 60 kg
- przy szerokości 30 do 50 mm – do 100 kg
- przy szerokości 50 do 100 mm – do 120 kg

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

**Pręty okrągłe**

wg PN-75/H-93200/00

Pręty dostarcza się o długościach:

- przy średnicy do 25 mm – 3-10 m
- przy średnicy do 25 do 50 mm – 3-9 m.

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

**Rury stalowe bez szwu**

wg PN-80/H-74219

Rury dostarcza się o długościach od 4 do 12 m

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

- Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
- Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli:
  - mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek
  - nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm. 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii

- znak obróbki cieplnej.
  - Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.
- Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

### **Łączniki**

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia śrubowe (nakrętki napinające).

### **Materiały do spawania**

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546. Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

### **Nakrętki napinające**

Do łączenia elementów konstrukcji stosuje się:

- nakrętki napinające otwarte wg. PN-57/M.-82269
- łączniki winny być cechowane

### **Uszczelki**

Uszczelki i przekładki powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- twardość Shor’a min. 35-40
- wytrzymałość na rozciąganie ok. 8,5 MPa
- odporność na temperaturę od –30 do +80°C
- palność – nie powinny rozprzestrzeniać ognia
- nasiąkliwość – nie nasiąkliwe
- trwałość min. 20 lat.

## **17.4. Składowanie materiałów i konstrukcji**

Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe. Wyroby należy układać w jednej lub kilku warstwach w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Elementy 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. Elektrody składować w magazynie w oryginalnych

opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

## **17.5. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **17.5.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **17.5.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Do wykonania i montażu ślusarki może być użyty dowolny sprzęt. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

## **17.6. Środki transportu**

### **17.6.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **17.6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Każda partia wyrobów powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane projektem lub odpowiednią normą. Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Elementy mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przesunięciem oraz utratą stateczności.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

## **17.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **17.7.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **17.7.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **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 oraz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

#### **Połączenia**

- Części 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.

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

#### **Wykonanie spoin**

- Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej
  - 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą;
  - 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.

#### **Wymagania dodatkowe:**

- obróbka spoin
- przetopienie grani
- wymaganą technologię spawania może zalecić zarządzający realizacją umowy wpisem do dziennika budowy.

#### **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 szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.
- Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

### **17.8. Kontrola robót budowlanych**

#### **17.8.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

#### **17.8.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

##### **Badanie materiałów**

Badanie materiałów użytych na konstrukcję należy przeprowadzić na podstawie załączonych zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji i normami państwowymi.

**Badanie gotowych elementów**

Badanie gotowych elementów powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjnego, połączeń konstrukcyjnych, prawidłowego działania części ruchomych.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół odbioru.

**Badanie jakości wbudowania**

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:

- sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
- sprawdzenie uszczelnienia pomiędzy elementami a ościeżami,
- sprawdzenie działania części ruchomych,
- stan i wygląd wbudowanych elementów oraz ich zgodność z dokumentacją.

**17.9. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2.9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

**17.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA****Normy dotyczące stali**

1. PN-80/M-02138	Tolerancje kształtu i położenia. Wartości.
2. PN-ISO 3443-8	Tolerancje w budownictwie
3. PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
4. PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
5. PN-EN 10204+A1:1997	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
6. PN-EN ISO 3269:2004	Części złączne. Kontrola odbiorcza
7. PN-EN ISO 4759-1:2004	Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C
8. PN-EN ISO 4759-3:2004	Tolerancja części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C
9. PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
10. PN-89/H-84023/04	Stal określonego zastosowania Stal niskowęglowa zwykłej jakości. Gatunki
11. PN-89/H-84023/07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
12. PN-EN 10029:1999	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3mm i większej. Tolerancje wymiarów, kształtki i masy.
13. PN-H-92203:1994	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary
14. PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
15. PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
16. PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe. szereg normalny. Klasa dokładności A
17. PN-EN ISO 4016:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
18. PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B
19. PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
20. PN-EN ISO 4034:2004	Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C
21. PN-EN ISO 898-1:2001	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne



Normy dotyczące spawania

1. PN-87/M-69008	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych
2. PN-87/M-69009	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział
3. PN-EN 288-1 ÷ PN-EN 288-9	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie
4. PN-EN 29692:1997	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe- Przygotowanie brzegów do spawania stali
5. PN-75/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie szczegółów spawania.
6. PN-90/M-69016	Spawanie w osłonie dwutlenku węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
7. PN-73/M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
8. PN-EN 756:1999	Spawalnictwo. materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i kombinacje drut-topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
9. PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
10. PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
11. PN-EN ISO 9013:2003	Spawalnictwo. Ciecie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.
12. PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych- Badania wizualne.
13. PN-EN 25817	Złącza spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
14. PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

## **18. Roboty nawierzchniowe - nawierzchnia z betonu asfaltowego**

### **18.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

### **18.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000.

### **18.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **18.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **18.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

##### **Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować

asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

### **Polimeroasfalt**

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

### **Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw. jw.	kl. I, II1); gat. 1 jw.2) kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I; gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 503), D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.	kl. I, II1); gat.1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II1) gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

### **Kruszywo**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### **Asfalt upłynniony**

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

### **Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

## **18.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **18.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

#### **18.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

#### **18.5. Środki transportu**

##### **18.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

##### **18.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

###### **Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

###### **Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

###### **Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

###### **Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

###### **Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **18.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **18.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **18.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

#### **Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

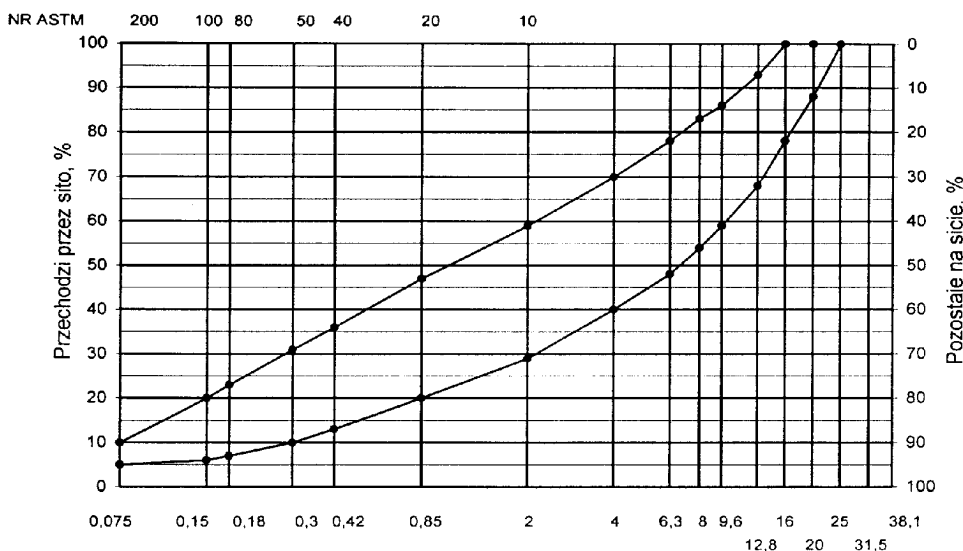
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu							
Wymiar oczek sit #, mm	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
Zawartość asfaltu	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 201)	od 0 do 16	od 0 do12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85							
0,42	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,30	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,18	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,15	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,075	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9



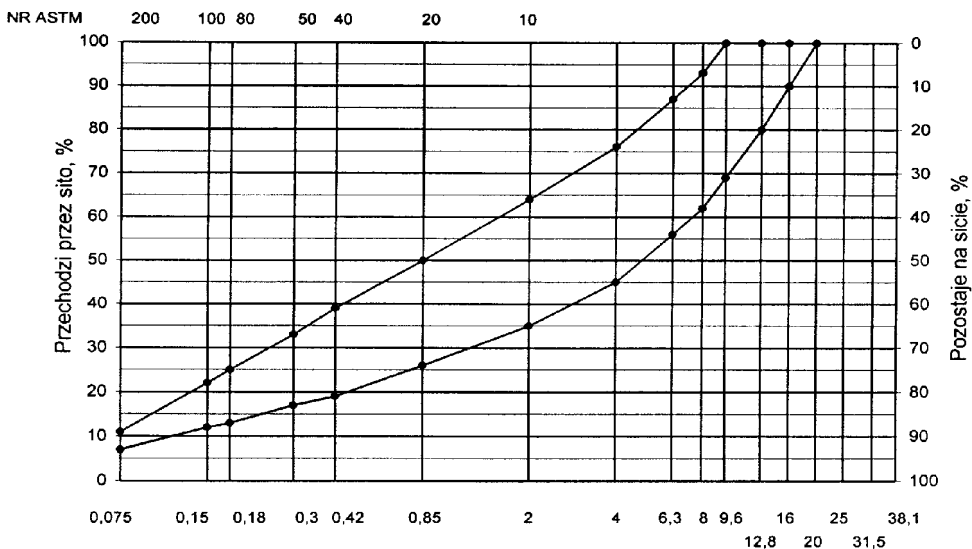
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

Krzywe graniczne uziarnienia mieszank mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



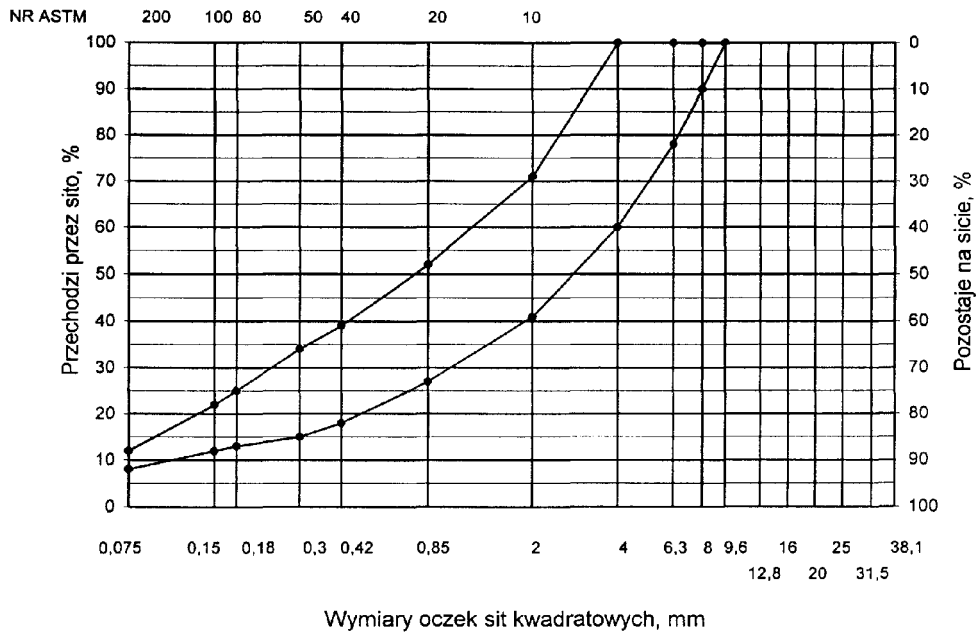
Wymiary oczek sit kwadratowych, mm

Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem dla KR1 lub KR2

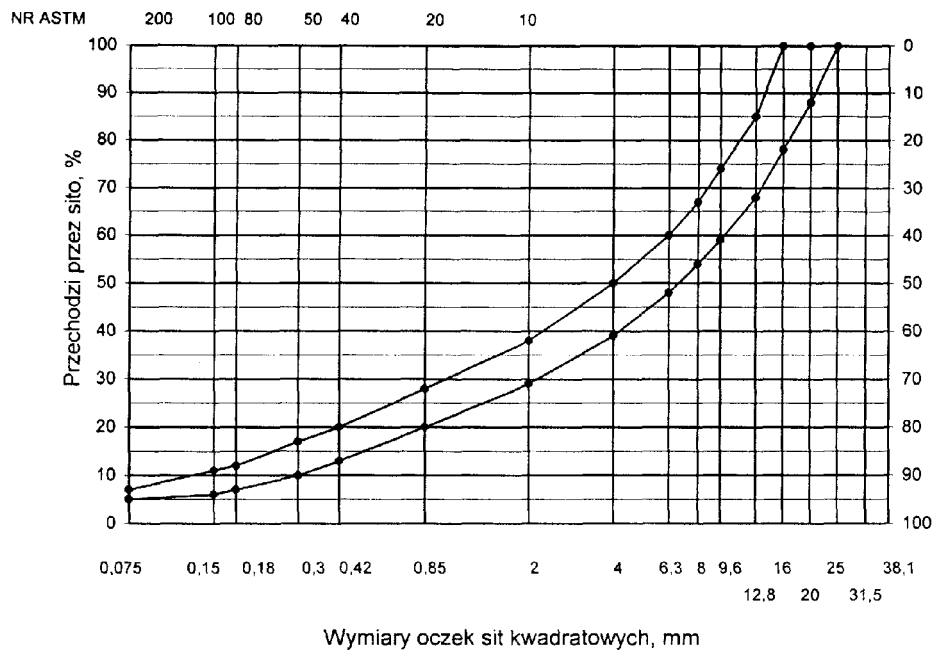


Wymiary oczek sit kwadratowych, mm

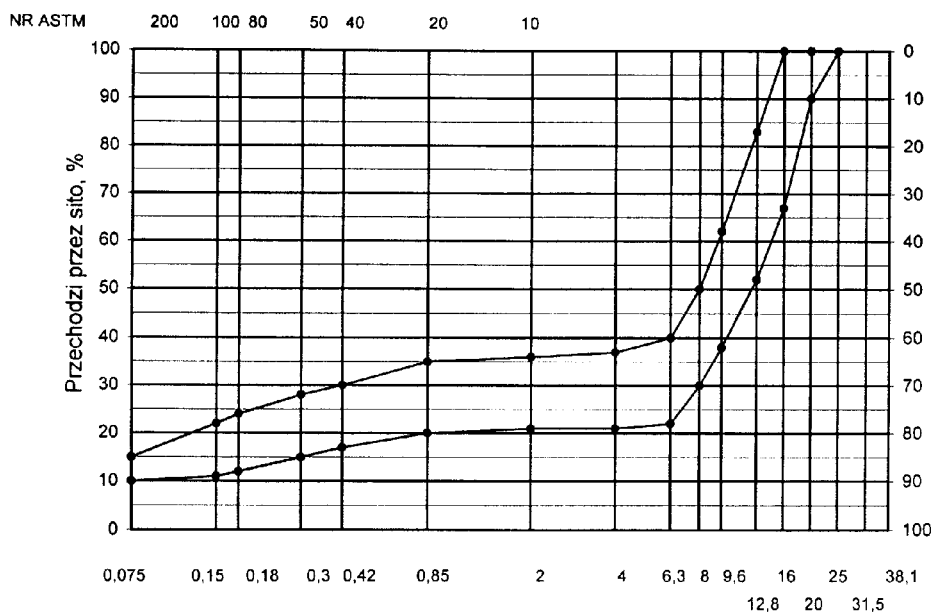
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16mm, od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 8mm, od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

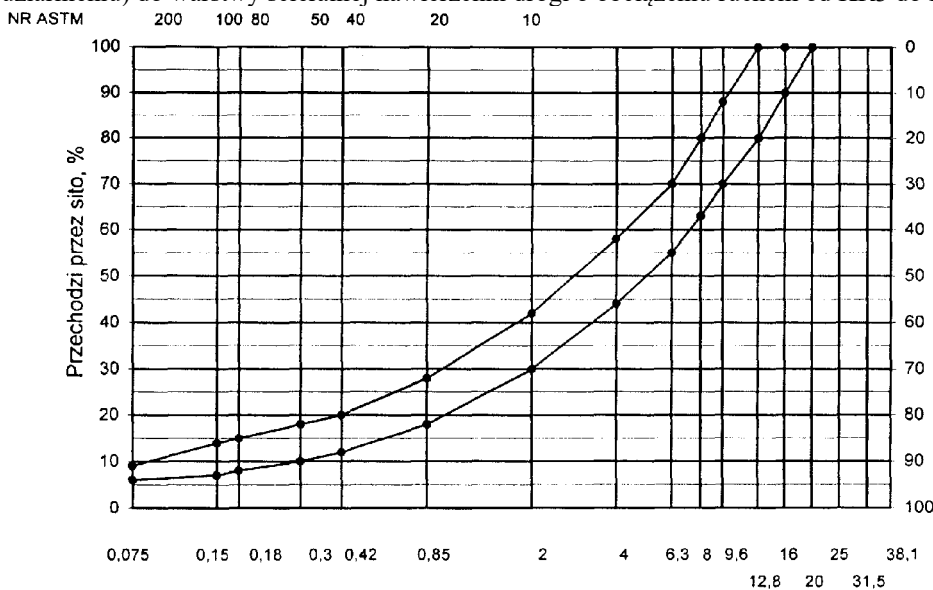


Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



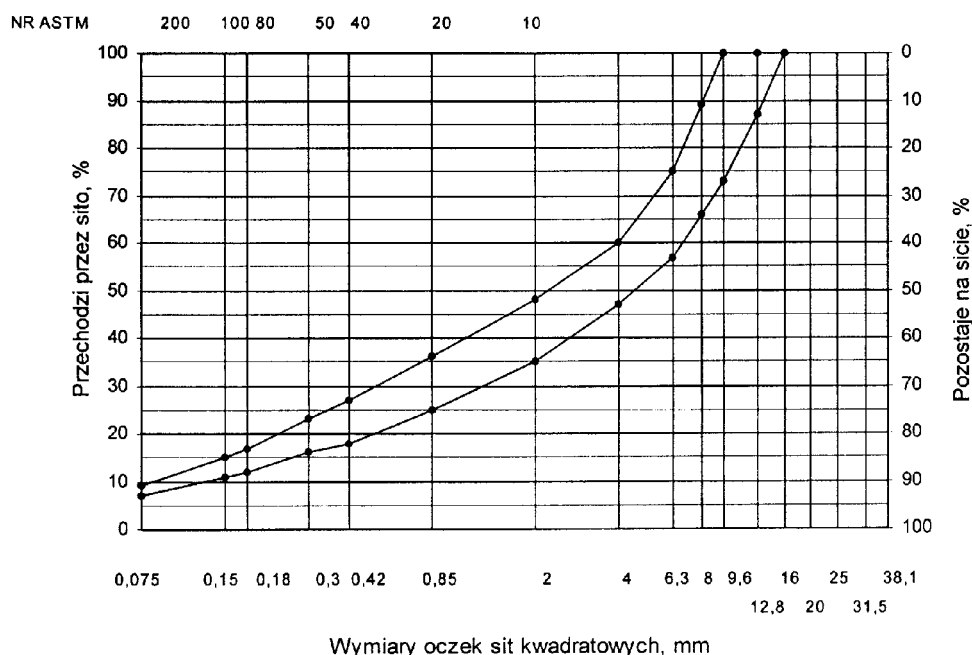
Wymiary oczek sit kwadratowych, mm

Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm (mieszanka o nieciągłym uziarnieniu) do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Wymiary oczek sit kwadratowych, mm

Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

#### **Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego**

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥ 18) 4)
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, kN	≥ 5,52)	≥ 10,03)
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0

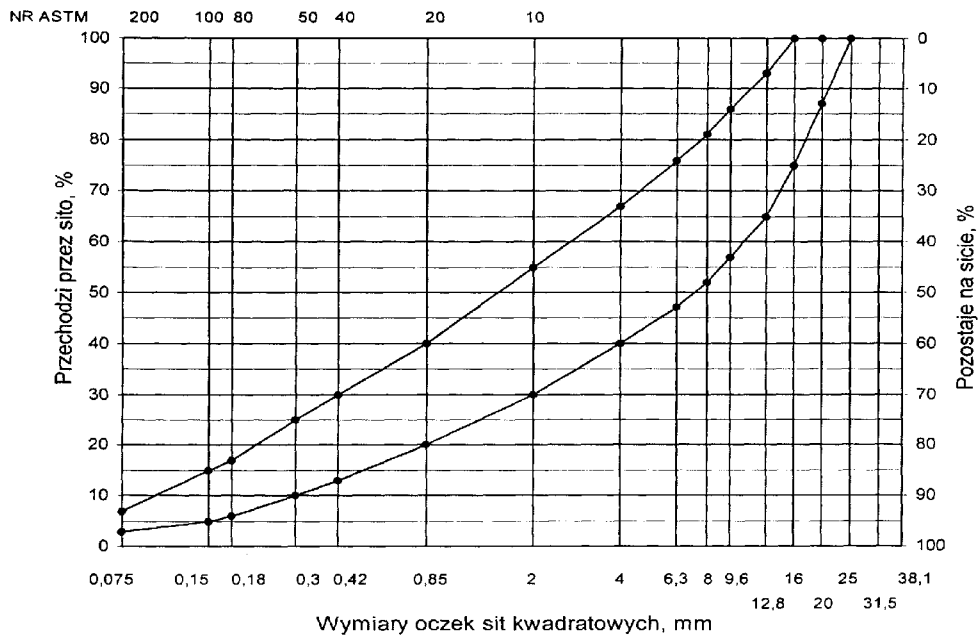
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

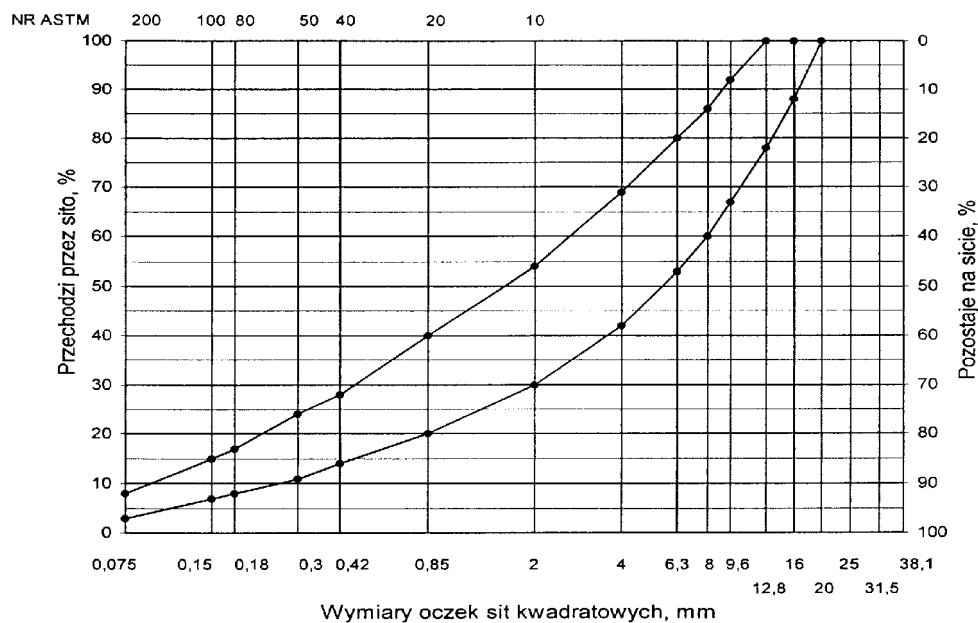
Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 161)
Przechodzi przez:						
31,5				100		
25,0	100			84÷100	100	
20,0	87÷ 100	100		75÷100	87÷100	100
16,0	75÷100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8	65÷93	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6	57÷86	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0	52÷81	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3	47÷76	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0	40÷67	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0	30÷55	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85						
0,42	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,30	13÷30	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,18	10÷25	11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,15	6÷17	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,075	5÷15	7÷15	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej						

1) Tylko do warstwy wyrównawczej]

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 8 do 13.

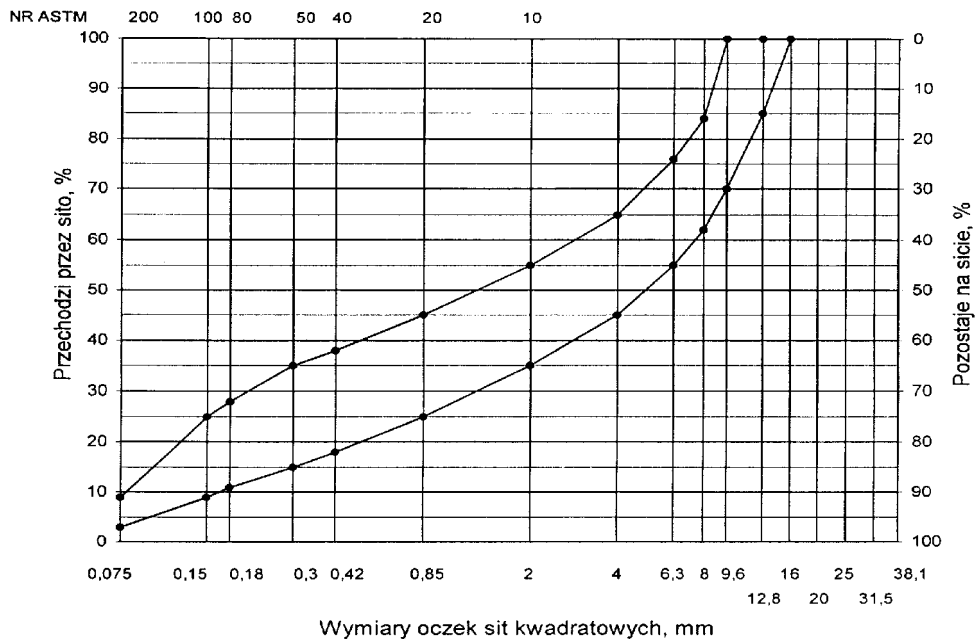


Rys. 8. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

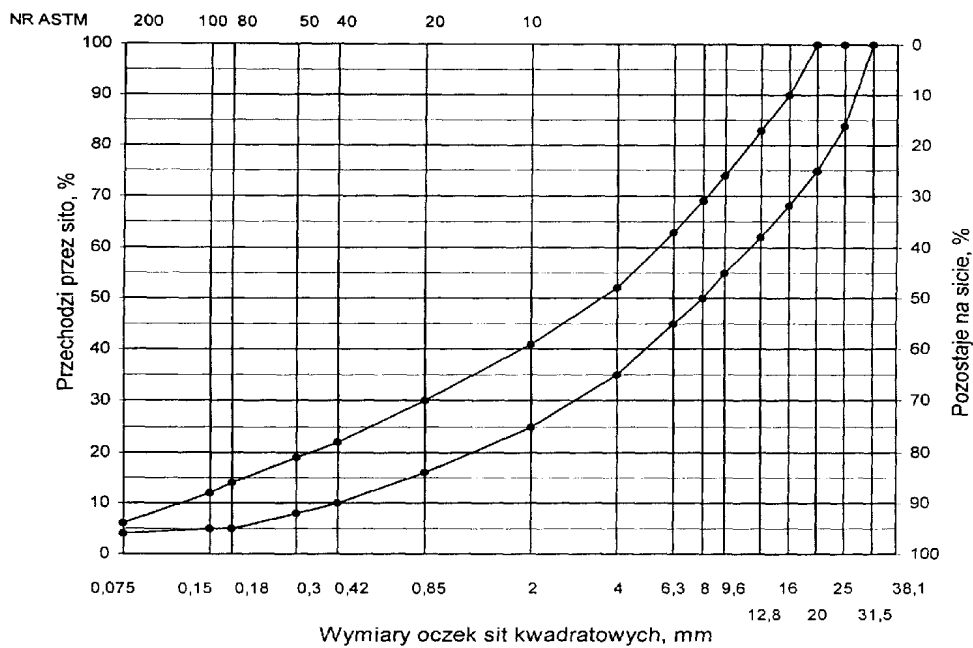


Rys. 9. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

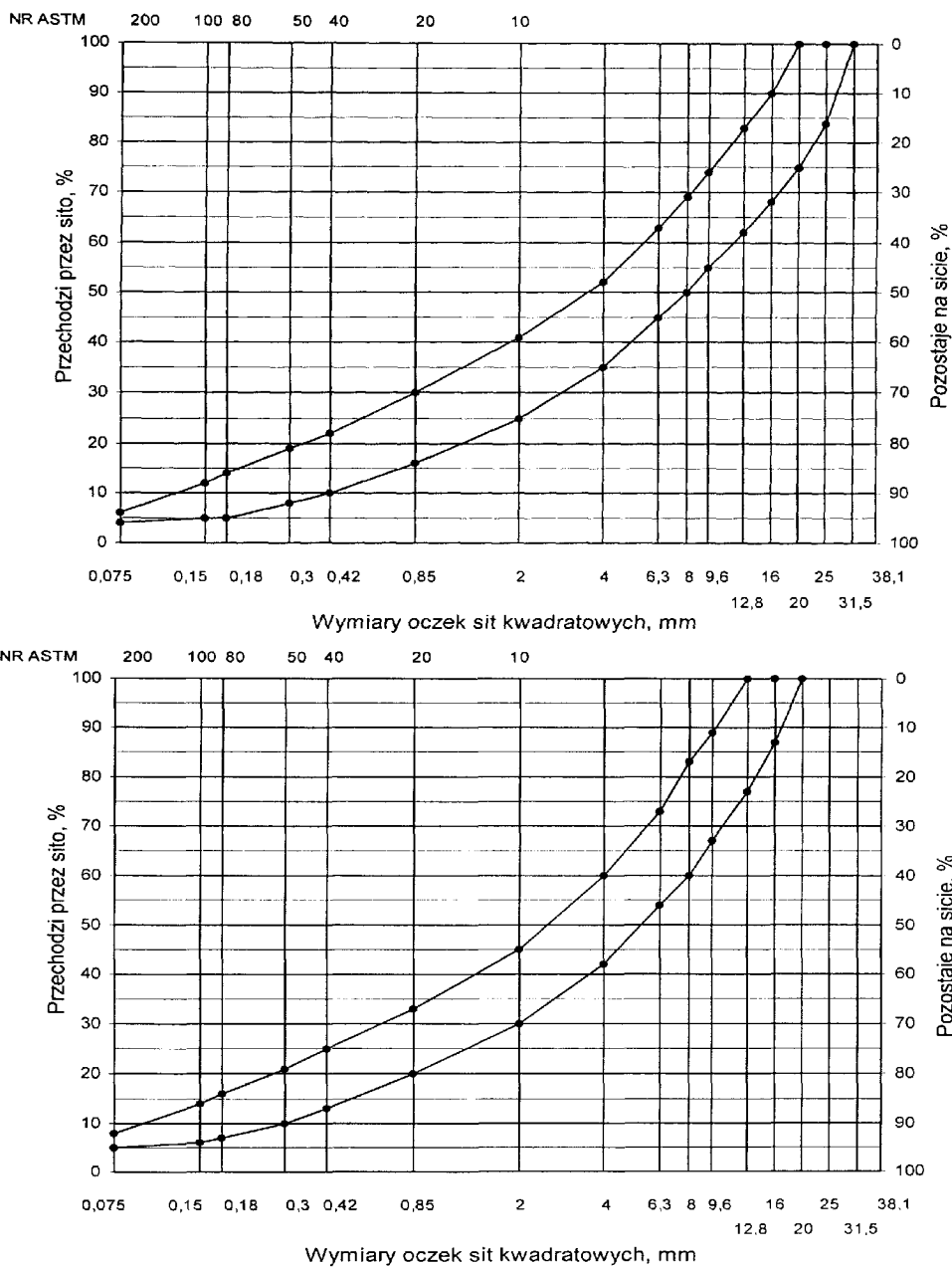




Rys. 10. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 11. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 12. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Rys. 13. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wyrównawczej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania 1), MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22)3)
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0)2)	≥11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0

4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA dla warstwy wyrównawczej specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

### **Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ ,
- z D 70 od  $135^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- z D 100 od  $130^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

### **Połączenie międzywarstwowe**

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,

- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.  
Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### **Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 100 C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

### **Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

### **Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50            130° C,
- dla asfaltu D 70            125° C,
- dla asfaltu D 100          120° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora.

## **18.7. Kontrola robót budowlanych**

### **18.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **18.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

#### **Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

#### **Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### **Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### **Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

#### **Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.



**Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

**Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

**Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego****Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

**Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

**Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

**Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

**Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

**Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

**Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**Krawędź, obramowanie warstwy**

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach, gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

**Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

**18.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

**18.9. Dokumenty odniesienia**

1. PN-B-11111:1996      Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni

- |                     |                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | drogowych. Żwir i mieszanka                                                           |
| 2. PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                          |
| 3. PN-B-11113:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek               |
| 4. PN-B-11115:1998  | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych  |
| 5. PN-C-04024:1991  | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport                   |
| 6. PN-C-96170:1965  | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe                                                    |
| 7. PN-C-96173:1974  | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych                    |
| 8. PN-S-04001:1967  | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 9. PN-S-96504:1961  | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                            |
| 10. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                     |
| 11. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą                     |

**Inne dokumenty**

- 1) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 2) Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 3) Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 4) WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości gryków i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
- 5) Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
- 6) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

**18.10. Informacja aktualizacyjna o asfaltach wprowadzonych normą  
PN-EN 12591:2002 (u)**

Niniejsza aktualizacja OST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22.

**18.10.1. Podstawa zmian**

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metodą notyfikacji (bez tłumaczenia), do stosowania w Polsce norma

PN-EN 12591:2002 (U), określające metody badań i wymagania wobec asfaltów drogowych.

Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170:1965.

Asfalty, zgodne z PN-EN 12591:2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r.

Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia dotychczas stosowanej normy PN-C-96170:1965. Z chwilą przywołania w dokumentach kontraktowych normy PN-C-96170:1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

### 18.10.2. Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 2.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C1	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C1	DE30 A,B,C DE80 A,B,C1

Uwaga: 1 - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,  
SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,  
MNU - mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,  
35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,  
50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,  
DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe.  
Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

### 18.10.3. Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

Tablica 2. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25oC	0,1mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknienia	oC	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	oC	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

## 19. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

### 19.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### 19.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### **19.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **19.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **19.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

##### **Betonowa kostka brukowa**

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

a) odmiana:

- kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,

b) gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży:

- gatunek 1,
- gatunek 2,

c) klasa:

- klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
- klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,

d) barwa:

- kostka szara, z betonu niebarwionego,
- kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),

e) wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1),

f) wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

- długość: od 140 mm do 280 mm,
- szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
- grubość: od 55 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

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

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

- kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
  - grubość  $\pm 5,0$  mm,
  - wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 50 MPa, dla klasy „50”, 35 MPa, dla klasy „35”,



- mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
  - nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości: 3,5 mm, dla klasy „50”, 4,5 mm, dla klasy „35”,
- szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		gatunek 1	gatunek 2
1	Stan powierzchni licowej: tekstura	jednorodna w danej partii	jednorodna w danej partii
	rysy i spękania	niedopuszczalne	niedopuszczalne
	kolor według katalogu producenta	jednolity dla danej partii	dopuszczalne różnice w odcieniu tego samego koloru
	przebarwienia	dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce	dopuszczalne kontrastowe przebarwienia tego samego koloru na pojedynczej kostce
	plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą	niedopuszczalne	niedopuszczalne
	naloty wapienne	dopuszczalne	dopuszczalne
2	Uszkodzenia powierzchni bocznych: dopuszczalna liczba w 1 kostce dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)	2 30 mm x 10 mm	2 50 mm x 20 mm
3	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych	niedopuszczalne	niedopuszczalne
4	Uszkodzenia krawędzi pionowych dopuszczalna liczba w 1 kostce dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)	2 20 mm x 6 mm	2 30 mm x 10 mm

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

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

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię piasek naturalny wg PN-B-11113:1996, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3, piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112:1996,
- b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250),
- c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:
  - piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113:1996 gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-B-11112:1996,
- d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej, zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej,
- f) do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, ,
- g) do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszanek cementowo-piaskową 1:8.

**19.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót****19.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

**19.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

## **19.5. Środki transportu**

### **19.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **19.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach, dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak, aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

## **19.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **19.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **19.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową

#### **Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową (przykłady

konstrukcji nawierzchni podaje załącznik 2).

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaszkowym  $WP \geq 35$ .

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### **Podbudowa**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.  
przez Inżyniera.

### **Obramowanie nawierzchni**

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

### **Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35, wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7 = 10$  MPa,  $R28 = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inspektorowi.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak, aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, wjazdów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe



mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą – wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

### **Pielegnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## **19.7. Kontrola robót budowlanych**

### **19.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.



**19.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- w zakresie betonowej kostki brukowej aprobatę techniczną,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
- wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek,
- w zakresie innych materiałów sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),

**Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg OST D-04.01.01 [11]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg OST, norm, wytycznych, wymienionych w pktcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg OST D-08.01.01÷02 [17]; D-08.03.01 [18]; D-08.05.00 [19]	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łątą czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łątą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łątą a powierzchnią do 8 mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykrusze-	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5

niu dług. 10 cm)		
sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

### **Badania wykonanych robót**

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

### **19.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

### **19.9. Dokumenty odniesienia**

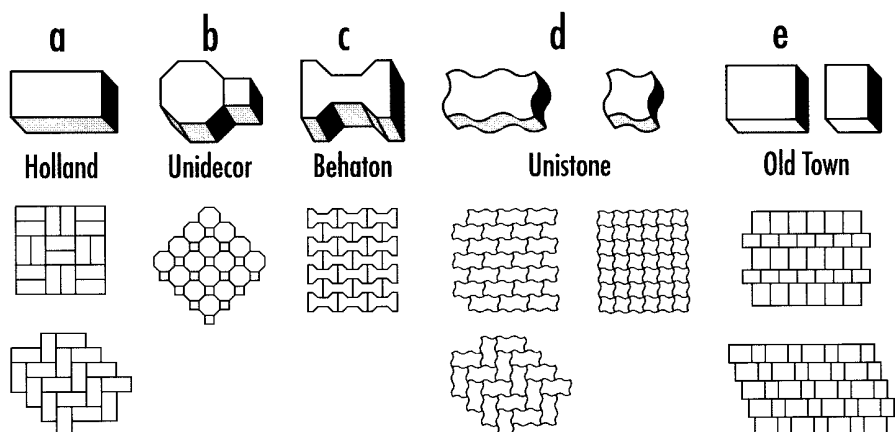
1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
3. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
8. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **19.10. Załączniki**

Załącznik 1

Przykłady kształtów betonowej kostki brukowej

Najczęściej spotykane kształty kostek i sposoby ich układania (wg W. Brylicki: Kostka brukowa z betonu wibroprasowanego, 1998)



Podstawowe kształty kostek (wg W. Grzybowska, P. Zieliński: Nawierzchnie kostek betonowych w świetle doświadczeń zagranicznych, Drogownictwo 5/1999)

Oznaczenia: (1) – typ kostki charakterystyczny dla wiązań w jodełkę,  
 (2) – typ kostki odpowiedni tylko dla wiązań w rzędy proste.  
 Kształtki zacienione - typ kostki zapewniający dobry rozkład obciążenia.

Kategoria A						
	A (1)	B (1)	C (1)	D (1)	E (1)	F (1)
Kategoria B						
	G (2)	H (2)	I (2)	J (2)	K (2)	L (2)
Kategoria C						
	M (2)	N (2)	O (2)	P (2)	Q (2)	R (1)
	S (2)	T (2)	U (1)	V (2)		

- Kategoria A: kostki zazębiające się wzajemnie na wszystkich czterech bocznych ściankach – spoiny nie rozszerzają się pod ruchem
- Kategoria B: kostki zazębiające się wzajemnie na dwóch bocznych ściankach – utrudnione rozszerzanie spoin równoległe do osi podłużnej elementów
- Kategoria C: kostki nie zazębiają się wzajemnie – wymagana jest duża dokładność układania kostek o jednakowych wymiarach

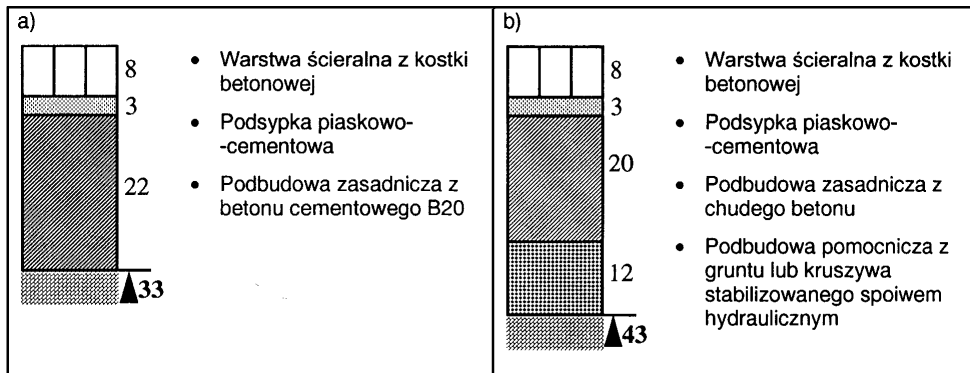
#### Załącznik 2

Zalecane konstrukcje nawierzchni z betonowej kostki brukowej

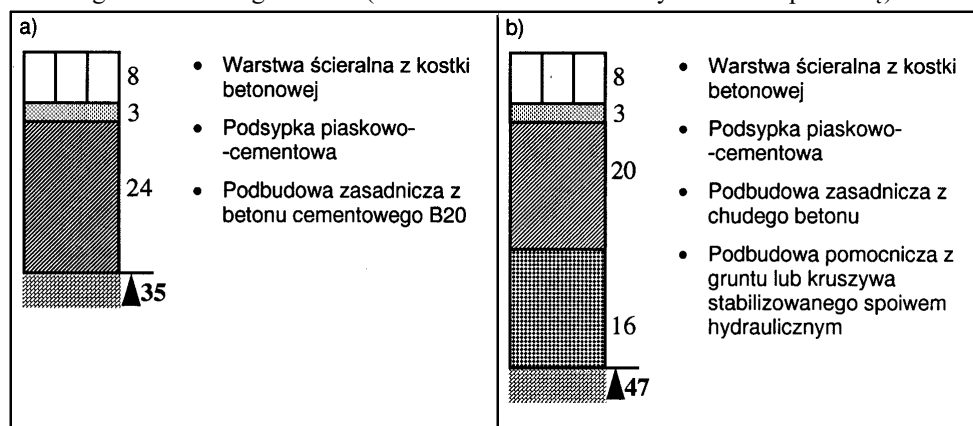
(wg rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 43, poz. 430)

#### 1. Nawierzchnia w rejonie przystanku autobusowego

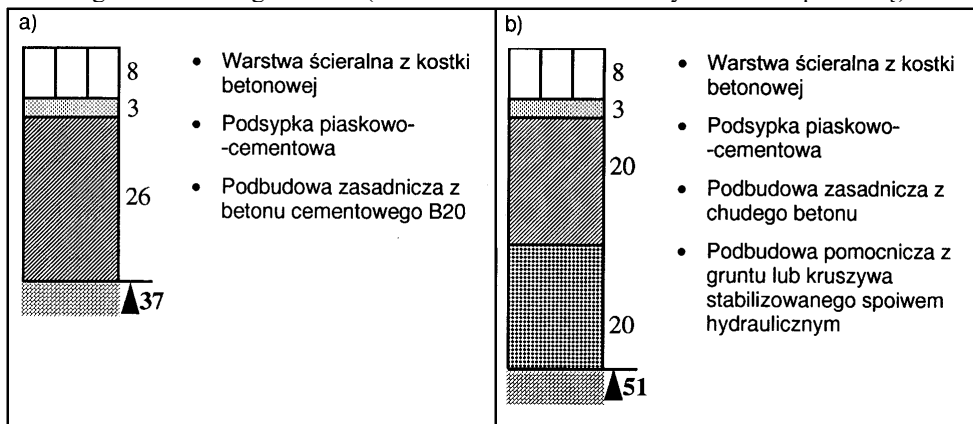
##### 1.1. Drogi o ruchu kategorii KR3 (71÷335 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę)



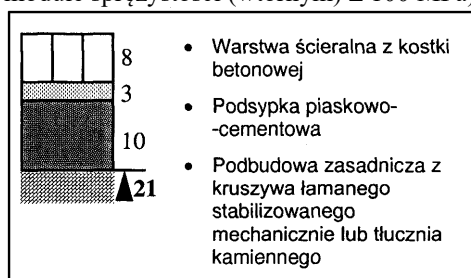
### 1.2. Drogi o ruchu kategorii KR4 (336÷1000 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę)



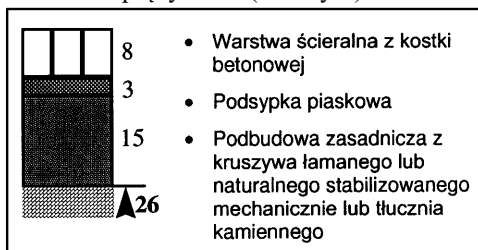
### 1.3. Drogi o ruchu kategorii KR5 (1001÷2000 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę)



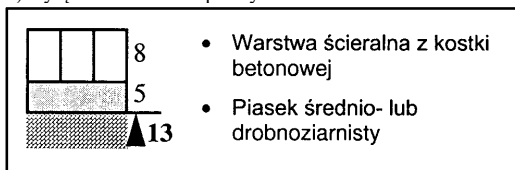
### 2. Nawierzchnia jezdni dróg klasy L (lokalnych) i D (dojazdowych) w strefie zamieszkania (na podłożu G1 o module sprężystości (wtórny) $\geq 100$ MPa)



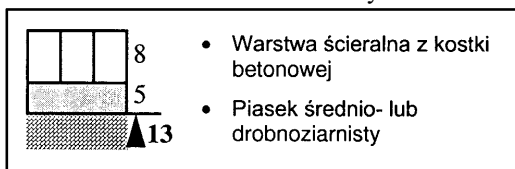
3. Nawierzchnia chodnika z dopuszczeniem postoju samochodów o masie całkowitej  $\leq 2500$  kg, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym)  $\geq 80$  MPa



b) wyłącznie dla ruchu pieszych

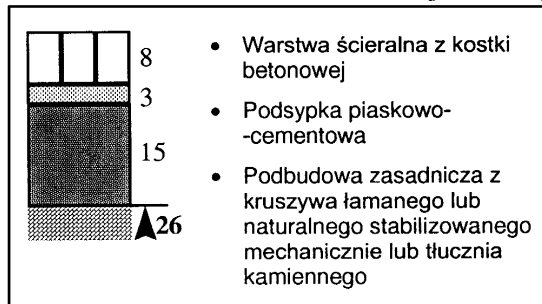


4. Nawierzchnia ścieżek rowerowych

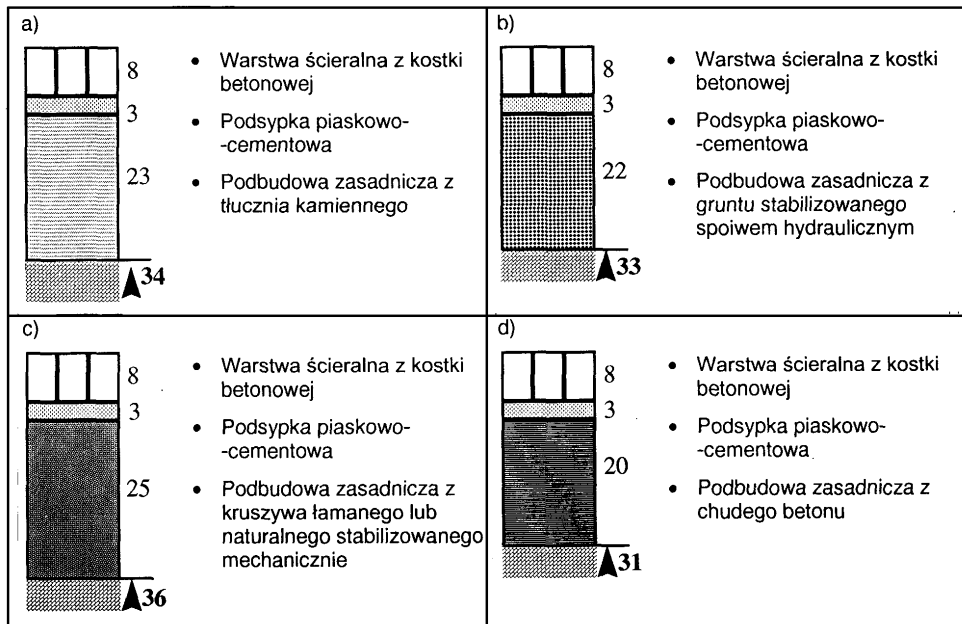


5. Nawierzchnia przeznaczona do postoju pojazdów i jezdni manewrowej (m.in. na parkingu)

5.1. dla samochodów o masie całkowitej  $\leq 2500$  kg, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym)  $\geq 100$  MPa



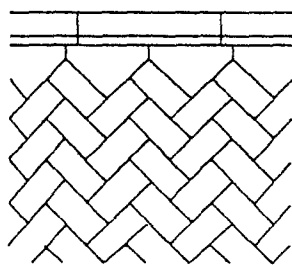
5.2. dla samochodów ciężarowych na podłożu G1 o module sprężystości (wtórny)  $\geq 120$  MPa



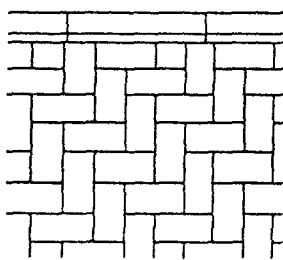
#### Załącznik 3

Przykłady deseni układania betonowych kostek brukowych (wg literatury podanej w zał. 1)

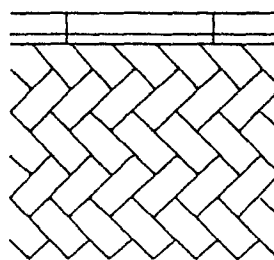
desień w jodełkę



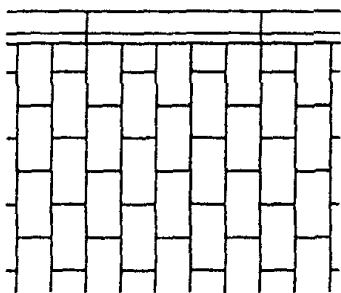
wykończenie z infułami



prostopadłe



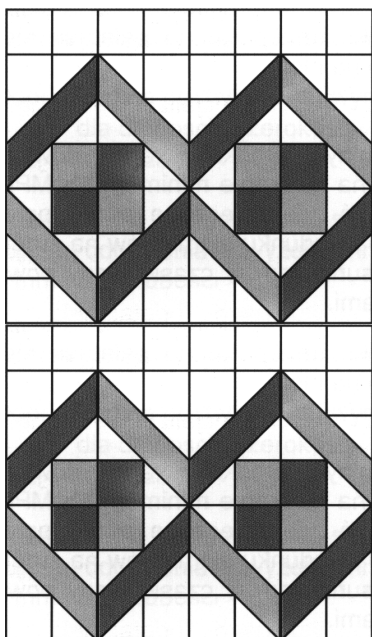
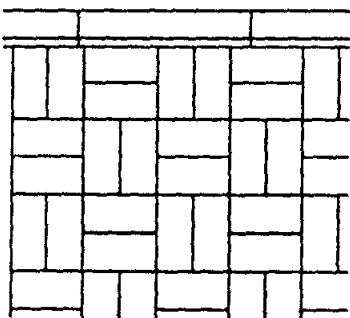
z przycinaniem kostek



desień w rzędy proste

c) desień koszykowy





wzory dekoracyjne

## **19.11. Informacja aktualizacyjna wprowadzeniu do stosowania PN-EN 1338:2005**

### **19.11.1. Betonowe kostki brukowe – Wymagania i metody badań**

#### **Podstawa zmian**

Decyzją Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 8 marca 2005 r. została zatwierdzona norma PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań.

Norma zawiera postanowienia dotyczące materiałów, właściwości, wymagań i metod badań odnoszących się do betonowych kostek brukowych na spoiwie cementowym i elementów uzupełniających, przeznaczonych dla ruchu kołowego i pieszego.

#### **Zmiany aktualizacyjne**

Najważniejsze wymagania dotyczące betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładową w warunkach mrozu.

**Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta**

Dopuszczalne odchyłki

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.			

Odchyłki płaskości i pofalowania

(jeśli maksymalne wymiary przekraczają 300 mm)

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

**Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających**

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia ≤ 1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

**Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu**

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

**Trwałość (ze względu na wytrzymałość)**

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu i poddawaniu normalnej konserwacji.

**Odporność na ścieranie**

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhme)
3	H	≤ 23 mm	≤ 20000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

**Odporność na poślizg/poślizgnięcie**

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

**Aspekty wizualne****Wygląd**

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

### **Tekstura**

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

### **Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

## **20. Nawierzchnia żwirowa**

### **20.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni żwirowej.

### **20.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni żwirowej odbudowywanych dróg.

### **20.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **20.3.1. Ogólne wymagania**

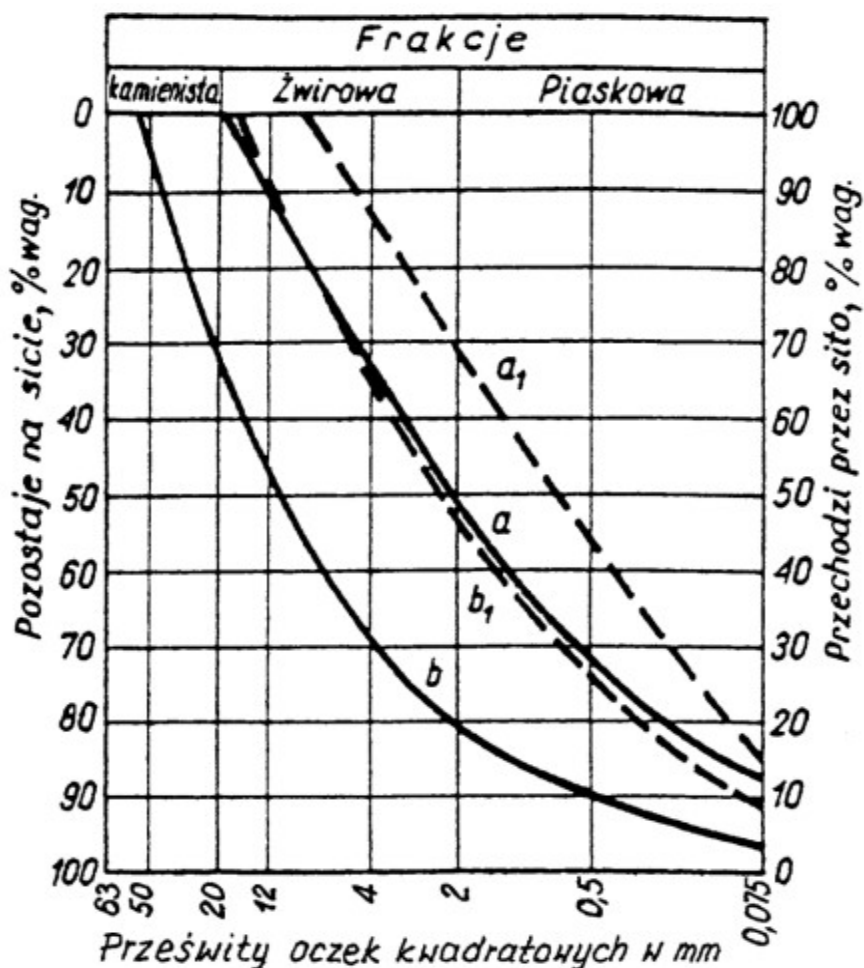
Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **20.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia, podanych na rys. 1. Skład ramowy uziarnienia podano w tablicy 1. Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 i PN-B-11113, a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 dla mieszanki o uziarnieniu: od 0 do 20 mm, WP powinien wynosić od 25 do 40, od 0 do 50 mm, WP powinien wynosić od 55 do 60.

Tablica 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Wymiary oczek kwadratowych sita mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia przechodzi przez sito, % wag.			
	nawierzchnia jednowarstwowa lub warstwa górna nawierzchni dwuwarstwowej		warstwa dolna nawierzchni dwuwarstwowej	
	$a_1$	$b_1$	a	b
50	-	-	-	100
20	-	-	100	67
12	-	92	88	54
4	86	64	65	30
2	68	47	49	19
0,5	44	26	28	11
0,075	15	8	12	3



Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnych mieszanek żwirowych

## **20.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **20.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **20.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

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

- koparek i ładowarek do odspajania i wydobywania gruntu,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchomych mieszarek do wymieszania mieszanki optymalnej,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców statycznych trójkolowych lub dwukolowych, lekkich i średnich.

## **20.5. Środki transportu**

### **20.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **20.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## **20.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **20.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **20.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię żwirową powinno być odwodnione w przypadku gruntu nieprzepuszczalnego poprzez ułożenie warstwy odsączającej z piasku o wskaźniku wodoprzepuszczalności większym od 8 m/dobę. Zamiast warstwy odsączającej podłoże gruntowe można ulepszyć stabilizując je wapnem, cementem lub popiołami lotnymi.

Grubość warstwy ulepszanego podłoża, jeżeli nie została określona w dokumentacji projektowej, powinna wynosić 15 cm, a jej spadek poprzeczny od 4 do 5%.

#### **Wykonanie nawierzchni żwirowej**

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej

zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj.:

- dla nawierzchni jednowarstwowej (na podłożu ulepszonym) od 8 do 12 cm,
- dla każdej warstwy nawierzchni dwuwarstwowej (na podłożu gruntowym lub warstwie odsączającej) od 10 do 16 cm.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w dokumentacji, a w przypadku, gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny). Jeżeli nawierzchnię żwirową wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej.

#### **Utrzymanie nawierzchni żwirowej**

Nawierzchnia żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych. Nawierzchnia powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczana) przez samochody na całej jej szerokości, w okresie 2 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawienie zastaw. Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

## **20.7. Kontrola robót budowlanych**

### **20.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **20.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podaje tablica 2.



Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m <sup>2</sup> nawierzchni

**Ukształtowanie osi nawierzchni**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

**Rzędne wysokościowe**

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

**Równość nawierzchni**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

**Spadki poprzeczne nawierzchni**

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

**Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.

**Grubość warstw**

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać 1 cm.

**Zagęszczenie nawierzchni**

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

**20.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **20.9. Dokumenty odniesienia**

- 1) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
- 2) PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 3) PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 4) BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
- 5) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
- 6) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **21. Krawężniki betonowe**

### **21.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

### **21.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

### **21.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **21.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **21.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

- U – uliczne,
- D – drogowe.

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte – rodzaj „a”,
- prostokątne – rodzaj „b”.

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

- krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 – G1,
- gatunek 2 – G2.

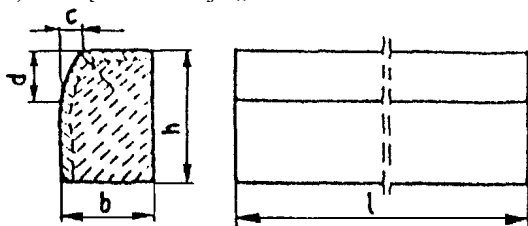
**Krawężniki betonowe - wymagania techniczne****Kształt i wymiary**

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabelicy 1.

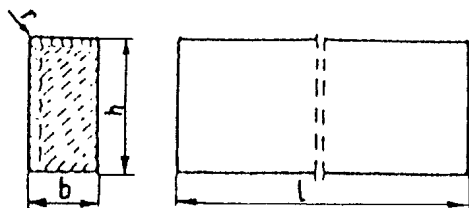
Wymiary krawężników betonowych podano w tabelicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tabelicy 2.

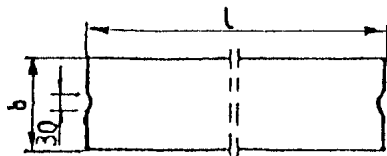
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tabela 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

**Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

### **Składowanie**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

### **Beton i jego składniki**

#### **Beton do produkcji krawężników**

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30. Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

### **Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### **Kruszywo**

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### **Woda**

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### **Materiały na podsypkę i do zapraw**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

**Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,
- ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111,
- ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112.

**Masa zalewowa**

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

**21.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót****21.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

**21.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

**21.5. Środki transportu****21.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

**21.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu****Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

**Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **21.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **21.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **21.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

#### **Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **Wykonanie ław**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### **Ława żwirowa**

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

#### **Ława tłuczniowa**

Ławy należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem. Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać kliniecem i ostatecznie zagęścić. Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

#### **Ława betonowa**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### **Ustawienie krawężników betonowych**

##### **Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

##### **Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.



**Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

**Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

**21.7. Kontrola robót budowlanych****21.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

**21.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót****Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

**Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

**Badania w czasie robót****Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm

**Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **21.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **21.9. Dokumenty odniesienia**

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11. PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14. BN-80/6775- Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy

- |                      |                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03/01                | nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania                                               |
| 15. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.                                                                         |

## **22. Obrzeża betonowe**

### **22.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

### **22.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

### **22.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **22.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **22.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701,
- piasek do zapraw wg PN-B-06711.

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

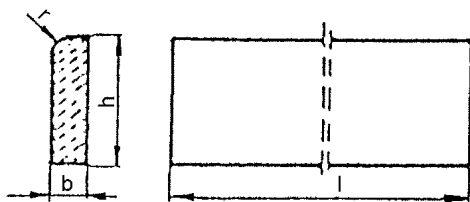
W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchylek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

#### **Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

##### **Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

**Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

**Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

**Składowanie**

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

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

**Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250, klasy B 25 i B 30.

**Materiały na ławę i do zaprawy**

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111, a piasek - wymaganiom PN-B-11113.

**22.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót****22.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

**22.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

**22.5. Środki transportu****22.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

**22.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu****Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

**22.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych****22.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

**22.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót****Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

**Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

**Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **22.7. Kontrola robót budowlanych**

### **22.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **22.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### **Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę),
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **22.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **22.9. Dokumenty odniesienia**

- |    |            |                                                |
|----|------------|------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane                        |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły                                   |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |



- |    |                  |                                                                                                                                  |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                              |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                                                |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                                          |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                           |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |

## **23. Ogrodzenie**

### **23.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ogrodzenia.

### **23.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ogrodzenia przepompowni ścieków.

### **23.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

#### **23.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

#### **23.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

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

Materiały użyte do budowy ogrodzenia panelowego należy zabezpieczyć ochroną antykorozyjną poprzez cynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe (kolorystyka wg dokumentacji projektowej).

Do wykonania ogrodzenia należy stosować następujące materiały:

- cement - wg PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003,
- beton C12/15 (B15) - wg PN-EN 206-1:2003,
- panele ogrodzeniowe z prętów pojedynczych pionowych o średnicy Ø5mm i prętów podwójnych poziomych o średnicy Ø6+6mm (szerokość paneli 2500 mm),
- słupki ogrodzeniowe z kształtownika prostokątnego 60x40x2 mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka - 2,40 m,
- montaż paneli do słupka za pomocą obejm z płaskownika skręcanych za pomocą ocynkowanych śrub i nakrętek M8,
- słupki bramy wjazdowej i furtki wejściowej z kształtownika kwadratowego 100x100x4 mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka - 2,40 m,
- brama wjazdowa systemowa, dwuskrzydłowa szerokości min. 4,00 m,
- furtka wejściowa systemowa, jednoskrzydłowa szerokości 1,00 m,

- inne drobne materiały pomocnicze.

## **23.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **23.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **23.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

## **23.5. Środki transportu**

### **23.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **23.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T.

## **23.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **23.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **23.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonanie ogrodzenia wymaga wykonania następującego zakresu robót:

- wytyczenia trasy ogrodzenia,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie stóp fundamentowych,
- montaż słupków ogrodzeniowych, słupków bramy wjazdowej i furtki wejściowej – obsadzenie słupków w stopach fundamentowych i obetonowanie,
- zamocowanie paneli ogrodzeniowych do słupków,
- wykonanie i zamocowanie bramy wjazdowej i furtki wejściowej,
- niwelacja i plantowanie terenu.

Montaż elementów ogrodzenia należy przeprowadzić wg wskazań/zaleceń producenta.

## **23.7. Kontrola robót budowlanych**

### **23.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

### **23.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## **23.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

## **23.9. Dokumenty odniesienia**

- 1) PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 2) PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- 3) PN-EN 197-1:2012 Cement- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 4) 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.
- 5) PN-EN 10223-5:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia. Część 5: Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami przeplatany i wiązanymi.
- 6) PN-EN 12385-1+A1:2009 Liny stalowe - Bezpieczeństwo - Część 1: Wymagania ogólne.

## **24. Zieleń**

### **24.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem terenów zielonych.

### **24.2. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem terenów zieleni wokół oczyszczalni oraz odtworzeniach trawników na trasie budowanej kanalizacji i sieci wodociągowej.

## **24.3. Wymagania stawiane wyrobom budowlanym i materiałom**

### **24.3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania stawiane wyrobom budowlanym podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.2.

### **24.3.2. Szczegółowe wymagania stawiane wyrobom**

Materiały użyte do robót muszą spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót związanych z zagospodarowaniem terenu należy stosować następujące materiały:

- humus pod zieleń (ziemia urodzajna),
- nasiona traw – mieszanka,
- drzewa i krzewy iglaste;
- nawóz,
- inne drobne materiały m.in. woda.

## **24.4. Wymagania stawiane sprzętowi i maszynom niezbędnym do wykonania robót**

### **24.4.1. Ogólne wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Wymagania ogólne podano w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt. II.2.3.

### **24.4.2. Szczegółowe wymagania stawiane sprzętowi i maszynom**

Do wykonania zagospodarowania terenu proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparka,
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania,
- walec ogrodniczy,
- brony,
- kosiarki.

## **24.5. Środki transportu**

### **24.5.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ogólnej specyfikacji technicznej – pkt II.2.4.

### **24.5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu**

Do transportu materiałów proponuje się użycie takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wywrotka.

## **24.6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **24.6.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.5.

### **24.6.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami

dokumentacji projektowej. W miejscach wykonania trawników rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o odpowiedniej grubości zgodnej z dokumentacją projektową. 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 orkę, dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe, plantowanie terenu.

#### **Wykonanie i pielęgnacja trawników**

Trawy można wysiewać w zasadzie przez cały okres wegetacji tj. od początku kwietnia do września, jednak najlepsze rezultaty osiąga się wysiewając nasiona w sierpniu, gdy panują optymalne warunki ich kiełkowania (odpowiednia temperatura i wilgotność gleby). Najbardziej rozpowszechnionym sposobem obsiewu jest wysiew ręczny, w dwa krzyżujące się kierunki. Trawy wysiewać podczas bezwietrznej pogody i przy dużej wilgotności powietrza. Przed wykonaniem obsiewów należy przygotować teren pod zielen. Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5–6,5. Należy rozścielić min. 10cm warstwy ziemi urodzajnej (przewiezionej z miejsca tymczasowego składowania urobku lub zakupionej), wyrównać teren i ręcznie przekopać glebę na głębokość 20 cm, a następnie wymieszać przez zagrabienie i wyrównać teren. Zużycie nasion wynosi 2,0 – 3,0 kg/100m<sup>2</sup> na terenie płaskim a na skarpowym 4,0 kg/100m<sup>2</sup>.

Trawniki należy pielęgnować przez podlewanie, koszenie, grabienie i dosiewanie trawy w czasie zakładania trawnika oraz w okresie do Przejęcia Robót.

#### **Odtworzenia trawników**

Odtworzenie trawnika wykonać w zakresie takim, w jakim trawnik został zniszczony w trakcie prowadzenia robót. W tym celu przewiezioną z miejsca tymczasowego składowania urobku ziemię urodzajną lub zakupioną, należy rozścielić w miejscach odtworzeń. Następnie wykonać odtworzenie trawnika - należy obsiać teren mieszanką traw rabatowych. Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5 – 6,5. Po wyrównaniu terenu i ręcznym przekopaniu gleby na głębokość 20 cm, a następnie wymieszać przez zagrabienie i wyrównać teren. Na tak przygotowanym terenie należy wysiać ręcznie nasiona traw w ilości 3 kg/100 m<sup>2</sup>.

Wykonać trawnik siewem dywanowym z nawożeniem. Po wysianiu nasion całą powierzchnię należy uklepać i uwałować.

#### **Nasadzenia i pielęgnacja drzew i krzewów**

Po wyznaczeniu miejsc do nasadzeń wykopać doły dwukrotnie większe od bryły ziemi sadzonych roślin. Po podlaniu zaprawić doły ziemią urodzajną. Sadzenie należy wykonać podczas całego sezonu wegetacyjnego. Drzewa i krzewy należy pielęgnować przez podlewanie.

### **24.7. Kontrola robót budowlanych**

#### **24.7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonanych robót**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli robót przedstawiono w ogólnej specyfikacji technicznej - pkt II.2.6.

#### **24.7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora.

**Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z dokumentacją i poleceniami Inspektora. Kontroli jakości podlega na:

- rozścielenie ziemi urodzajnej,
- wykonanie trawników.

**24.8. Rozliczanie robót**

Rozliczanie robót wykonać zgodnie z ogólną specyfikacją techniczną pkt II.2. 9 oraz zgodnie z zapisami umowy.

**24.9. Dokumenty odniesienia**

- 1) PN-83/R-04150 Zmiany BI 7/88 poz. 83. Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia.
- 2) PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.



## **IV. Część informacyjna**

### **1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

W większości planowana inwestycja położna jest na obszarze objętym Planem zagospodarowania przestrzennego jednostki strukturalnej „C” Gamów, obejmującego tereny osadnicze i przewidziane pod planowany rozwój, przyjętym Uchwałą Nr XXXV/269/2013 Rady Gminy Rudnik z dnia 30 października 2013 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego jednostki strukturalnej „C” Gamów, obejmującego tereny osadnicze i przewidziane pod planowany rozwój.

Fragmentarycznie obszar planowanej do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej i przebudowywanej sieci wodociągowej położony jest poza obszarem obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.

Obecnie Gmina Rudnik przystąpiła do sporządzenia nowego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, który po uchwaleniu będzie obejmował cały teren objęty inwestycją.

Szczegółowe informacje dotyczące planów zagospodarowania przestrzennego znajdują się pod adresem <https://sip.gison.pl/rudnikraciborski>.

Wykonawca uzgodni warunki i spełni wszystkie (wynikające zarówno z obowiązujących przepisów, jak i z uzgodnień) wymagania właścicieli lub zarządców terenu robót.

### **2. Oświadczenie zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zamawiający oświadcza, iż dysponuje prawem do dysponowania na cele budowlane wszystkich działek będących własnością gminy.

Zamawiający podpisze oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane po zaprojektowaniu przebiegu inwestycji oraz uzyskaniu zgód właścicieli nieruchomości na lokalizację inwestycji na ich terenie oraz uzyskaniu przez Wykonawcę wszystkich wymaganych prawem decyzji i uzgodnień związanych z lokalizowaniem obiektów w pasie drogowym.

### **3. Wskazanie przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zadania zostały przedstawione powyżej w poszczególnych specyfikacjach. Wykonawca jest zobowiązany je przestrzegać pod rygorem ustalonym w warunkach kontraktowych. W przypadku wprowadzenia przepisów zmieniających lub nowych dotyczących przedmiotu Kontraktu, Wykonawca jest zobowiązany również do ich przestrzegania.

### **4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

#### **4.1. Koncepcja**

Dla ww. inwestycji Zamawiający posiada opracowanie koncepcyjne opracowane w 2022 r., które stanowi dla Wykonawcy bazę roboczą do opracowania projektów budowlano –

wykonawczego inwestycji. Rozwiązania opisane w niniejszym PFU bazują na wariantach I koncepcji.

#### **4.2. Wyniki badań gruntowo-wodnych**

Warunki gruntowo wodne opisuje „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo –wodne dla potrzeb realizacji projektu” opracowana w 2022 r.

#### **4.3. Inwentaryzacja zieleni**

W przypadku wystąpienia konieczności wycinki drzew lub krzewów inwentaryzację zieleni wykonawca wykona we własnym zakresie i w ramach ceny kontraktowej.