

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**DZIAŁ: Roboty budowlane**

**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ W MIEJSCOWOŚCI**  
**BRZEŹNIO ORAZ BRONISŁAWÓW – III ETAP**

**ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:**

Lp.	OZNACZENIE ST	KODY DLA GRUP, KLAS I KATEGORII ROBOT	TYTUŁ
1.	ST-1	45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywania terenu.	Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP -WYMAGANIA OGÓLNE
2.	ST-2	45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.	Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP - ROBOTY ZIEMNE
3.	ST-3	45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.	Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP - ROBOTY MONTAŻOWE
4.	ST-4	45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków.	Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP - PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW ORAZ ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENÓW PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW
5.	ST-5	45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni.	Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP - ROZBIÓRKA I ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH, UTWARDZENIE WYDZIELONEGO TERENU PRZEPOMPOWNI
6.	ST-6	45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne	Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP - PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

***ST-1 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP*** **WYMAGANIA OGÓLNE..... 10**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>11</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ; NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO .....	11
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	11
1.2.1. INFORMACJE OGÓLNE.....	11
1.2.2. ZAKRES RZECZOWY INWESTYCJI .....	11
1.3. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH .....	12
1.3.1. PRACE TOWARZYSZĄCE .....	12
1.3.2. ROBOTY TYMCZASOWE.....	13
1.4. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY ZAWIERAJĄCE DANE DOTYCZĄCE NASTĘPUJĄCYCH ZAGADNIENI: .....	13
1.4.1. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	13
1.4.1.1. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	13
1.4.1.2. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU OBJĘTEGO SIECIĄ KANALIZACYJNĄ. ....	14
1.4.1.3. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE. ....	15
1.4.1.4. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA I POWYKONAWCZA.....	19
1.4.1.5. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST .....	19
1.4.1.6. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY .....	20
1.4.1.7. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	20
1.4.1.8. OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW .....	21
1.4.1.9. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT .....	21
1.4.2. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH .....	21
1.4.3. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	22
1.4.4. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY .....	23
1.4.4.1. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA .....	23
1.4.4.2. OCHRONA PRZECIWOŻAROWA.....	24
1.4.4.3. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA.....	24
1.4.4.5. ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY.....	24
1.4.6. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY - WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI RUCHU, OGRODZENIA, ZABEZPIECZENIA CHODNIKÓW I JEZDNI.....	25
1.4.7. INNE ISTOTNE DANE .....	25
1.4.7.1. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW .....	25
1.4.7.2. ZEZWOLENIA.....	25
1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	26
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>27</b>
2.1 WYMAGANIA OGÓLNE .....	27
2.2 ŹRÓDŁA SZUKANIA MATERIAŁÓW .....	27
2.3 POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH.....	27
2.4 MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	27
2.5 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	27
2.6 WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....	28
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>28</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>28</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>28</b>
<b>6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>29</b>
6.1 PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ) .....	29
6.2 ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	30
6.3 POBIERANIE PRÓBEK .....	30

6.4	BADANIA I POMIARY .....	30
6.5	RAPORTY Z BADAŃ .....	30
6.6	BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA .....	30
6.7	CERTYFIKATY I DEKLARACJE JAKOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....	31
6.8	DOKUMENTY BUDOWY .....	31
<b>7.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>33</b>
7.1	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	33
7.2	ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW .....	33
7.3	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY .....	33
7.4	WAGI I ZASADY WĄŻENIA .....	33
<b>8.</b>	<b>SPOSÓB ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>33</b>
8.1	PROCEDURA PRZEJĘCIA ROBÓT .....	33
8.2	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	34
8.3	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	34
8.4	ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT .....	34
8.5	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT .....	34
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>35</b>
9.1	USTALENIA OGÓLNE .....	35
9.2	ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	36
9.3	DOKUMENTACJA WYKONAWCZA I POWYKONAWCZA .....	36
<b>10.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>36</b>
	<i><b>ST-2 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP</b></i>	
	<i><b>ROBOTY ZIEMNE .....</b></i>	<i><b>37</b></i>
<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>38</b>
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	38
1.2	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH TECHNICZNĄ SPECYFIKACJĄ .....	38
1.3	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	39
1.4	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	39
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>39</b>
<b>3.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>39</b>
<b>4.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>39</b>
<b>5.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>40</b>
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	40
5.2	WARUNKI SZCZEGÓLNE WYKONANIA ROBÓT .....	40
5.2.1	WYKOPY .....	40
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>44</b>
6.1	OGÓLNE WYMAGANIA .....	44
6.2	KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....	44
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>44</b>
7.1	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	44
7.2	JEDNOSTKI OBMIARU .....	44
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>45</b>
8.1	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	45
8.2	WARUNKI SZCZEGÓŁOWE .....	45
<b>9.</b>	<b>SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT .....</b>	<b>45</b>

9.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI .....	45
9.2	PŁATNOŚCI .....	45
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>45</b>
10.1	NORMY .....	45
10.2	INNE:.....	46
<b><i>ST-3 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP</i></b>		
<b><i>ROBOTY MONTAŻOWE ...</i></b>		<b><i>47</i></b>
<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>48</b>
1.1.	PRZEDMIOT ST .....	48
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	48
1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	48
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	48
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>48</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	48
2.2.	DOKUMENTACJA .....	48
2.3.	RURY, KSZTAŁTKI I INNE MATERIAŁY .....	48
2.4.	STUDZIENKI KANALIZACYJNE .....	49
2.5.	SKŁADOWANIE.....	52
2.5.1	RURY .....	52
2.5.2	PREFABRYKATY BETONOWE .....	52
2.5.3	STUDZIENKI .....	53
2.5.4	KRUSZYWO .....	53
<b>3.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>53</b>
<b>4.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>54</b>
4.1.	RURY PE I PVC.....	54
4.2.	PREFABRYKATY BETONOWE .....	54
4.3.	WŁAZY KANAŁOWE.....	55
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>55</b>
5.1.	OGÓLNE WYMAGANIA .....	55
5.2.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	55
5.2.1.	KANALIZACJA GRAWITACYJNA .....	56
5.2.2.	RUROCIĄGI TŁOCZNE Z RUR PEHD .....	56
5.2.3.	GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA, UMIESZCZENIE WZGLĘDEM UZBROJENIA PODZIEMNEGO.....	58
5.2.4.	STUDZIENKI KANALIZACYJNE Z TWORZYW SZTUCZNYCH.....	59
5.2.5.	STUDZIENKI BETONOWE .....	60
5.2.6.	ZABEZPIECZENIE ANTYODOROWE.....	61
5.2.7.	PRZEJŚCIA PRZEWODÓW PRZEZ PRZESZKODY TERENOWE .....	61
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>61</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	61
6.2.	KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU .....	61
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>62</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	62
7.2.	JEDNOSTKI OBMIARU .....	62
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>62</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT.....	62
8.2.	WARUNKI SZCZEGÓŁOWE ODBIORU ROBÓT .....	62
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>63</b>
9.1.	OGÓLNE WYMAGANIA .....	63

9.2.	PŁATNOŚCI .....	63
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>63</b>
10.1.	NORMY .....	63
10.2.	INNE .....	64
<b><i>ST-4 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP</i></b>		
<b><i>PRZEPOMPOWNIE I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU PRZEPOMPOWNI .....</i></b>		<b>65</b>
<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>66</b>
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	66
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	66
1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	66
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	66
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>66</b>
<b>3.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>69</b>
<b>4.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>69</b>
<b>5.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>69</b>
5.1.	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.....	69
5.2.	WYMAGANIA SZCZEGÓLNE.....	69
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>71</b>
6.1.	OGÓLNE WYMAGANIA.....	71
6.2.	KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU.....	71
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>71</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	71
7.2.	JEDNOSTKA OBMIARU .....	71
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>72</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	72
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>72</b>
9.1.	OGÓLNE WYMAGANIA.....	72
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>72</b>
10.1.	NORMY .....	72
10.2.	INNE.....	72
<b><i>ST-5 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP</i></b>		
<b><i>ROZBIÓRKA I ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH, UTWARDZENIE WYDZIELONEGO TERENU PRZEPOMPOWNI.....</i></b>		<b>73</b>
<b>1.</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>74</b>
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	74
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	74
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	74
<b><i>1.3.1. Roboty rozbiórkowe oraz odtworzeniowe dróg na trasie kanałów sanitarnych.....</i></b>		<b>74</b>

<b>1.3.2. Wykonanie podjazdu i nawierzchni na terenie przepompowni ścieków .....</b>	<b>74</b>
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	75
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	77
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>77</b>
2.1. ELEMENTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI I OBRAMOWANIA DRÓG.....	77
2.1.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT.....	77
2.1.2. ODBUDOWA NAWIERZCHNI .....	78
2.2. WARSTWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM .....	78
2.2.1. GRUNTY .....	78
2.2.2. CEMENT .....	79
2.2.3. WODA .....	79
2.2.4. PREPARATY DO PIELĘGNACJI WARSTWY .....	79
2.3. PODBUDOWA Z TŁUCZNI KAMIENNEGO .....	79
2.3.1. RODZAJE KRUSZYWA .....	79
2.3.2. WODA .....	80
2.4. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	80
2.4.1. LEPISZCZA ASFALTOWE .....	80
2.4.2. KRUSZYWO .....	83
2.4.3. ŚRODEK ADHEZYJNY .....	83
2.4.4. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI .....	83
2.4.5. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI .....	83
2.5. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	84
2.5.1. LEPISZCZA ASFALTOWE .....	84
2.5.2. KRUSZYWO .....	87
2.5.3. ŚRODEK ADHEZYJNY .....	87
2.5.4. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI .....	87
2.5.5. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI .....	88
2.6. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	88
2.6.1. LEPISZCZA ASFALTOWE.....	88
2.6.2. KRUSZYWO .....	91
2.6.3. ŚRODEK ADHEZYJNY .....	91
2.6.4. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI.....	91
2.6.5. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI .....	92
2.7. ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH GEOSIATKĄ .....	92
2.8. NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ .....	92
2.8.1. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA - WYMAGANIA.....	93
2.8.2. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY .....	93
2.8.3. KSZTAŁT, WYMIARY I KOLOR KOSTKI BRUKOWEJ .....	93
2.8.4. CECHY FIZYKOMECHANICZNE BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH.....	93
2.8.5. PODSYPKA.....	94
2.8.6. PIASEK .....	94
2.9. KRAWĘZNIKI BETONOWE .....	94
2.9.1. BETON DO PRODUKCJI KRAWĘZNIKÓW.....	94
2.9.2. ŁAWA BETONOWA Z OPOREM .....	94
2.9.3. PODSYPKA I ZAPRAWA CEMENTOWO-PIASKOWA.....	94
2.9.4. MASA ZALEWOWA .....	95
2.10. OBRZEŻA BETONOWE .....	95
2.10.1. OBRZEŻA BETONOWE CHODNIKOWE – WYMAGANIA TECHNICZNE .....	95
2.10.2. BETON.....	95
2.10.3. DOPUSZCZALNE WADY I USZKODZENIA OBRZEŻY .....	95
DOPUSZCZALNE ODCHYLEŃKI WYMIARÓW : .....	95
2.10.4. SKŁADOWANIE.....	96
2.10.5. ŁAWA BETONOWA Z OPOREM .....	96
OBRZEŻA POSADOWIONE SĄ NA ŁAWIE BETONOWEJ Z OPOREM O GRUBOŚCI 8 CM. ....	96
2.10.6. ZAPRAWA CEMENTOWO-PIASKOWA .....	96
2.10.7. MASA ZALEWOWA.....	96
2.11. HUMUS (ZIEMIA URODZAJNA) .....	96

<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>96</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>98</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>99</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	99
5.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	99
5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	99
5.4. WYKONANIE WARSTWY Z GRUNTÓW STABILIZOWANYCH CEMENTEM .....	100
5.4.1. SKŁAD MIESZANKI CEMENTOWO-GRUNTOWEJ .....	100
5.4.2. STABILIZACJA METODĄ MIESZANIA NA MIEJSCU .....	100
5.4.3. STABILIZACJA METODĄ MIESZANIA W MIESZARKACH STACJONARNYCH .....	101
5.4.4. ZAGĘSZCZANIE .....	101
5.4.5. SPOINY ROBOCZE .....	101
5.4.6. PIELĘGNACJA WARSTWY GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM .....	102
5.5. WYKONANIE PODBUDOWY Z TŁUCZNI KAMIENNEGO .....	102
5.6. WYKONANIE PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO.....	102
5.6.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	102
5.6.2. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	104
5.6.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	105
5.6.4. PRÓBA TECHNOLOGICZNA .....	106
5.6.5. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	106
5.6.6. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	107
5.7. WYKONANIE WARSTWY WIĄŻĄCEJ Z BETONU ASFALTOWEGO.....	107
5.7.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	107
5.7.2. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	109
5.7.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	110
5.7.4. PRÓBA TECHNOLOGICZNA .....	111
5.7.5. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	111
5.7.6. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	111
5.8. WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ Z BETONU ASFALTOWEGO.....	112
5.8.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	112
5.8.2. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	114
5.8.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	115
5.8.4. PRÓBA TECHNOLOGICZNA .....	116
5.8.5. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	116
5.8.6. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	117
5.9. FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ .....	118
5.10. ZABEZPIECZENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH GEOSIATKĄ.....	118
5.10.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	118
5.10.2. UŁOŻENIE SIATKI .....	118
5.11. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI Z KOSTEK BETONOWYCH TYPU „POLBRUK” .....	118
5.12. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI Z PŁYTEK BETONOWYCH .....	119
5.13. ODTWORZENIE POBOCZY UTWARDZONYCH TŁUCZNIEM.....	119
5.14. ODTWORZENIE KRAWĘŻNIKÓW I OBRZEŻY .....	119
5.15. ODTWORZENIE TERENÓW ZIELONYCH .....	119
5.16. NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ PODJAZDU I TERENU PRZEPOMPOWNI .....	120
5.16.1. PODSYPKA.....	120
5.16.2. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH.....	120
5.17. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH.....	120
5.17.1. WYKONANIE KORYTA POD ŁAWY .....	120
5.17.2. WYKONANIE ŁAW BETONOWYCH Z OPOREM .....	120
5.17.3. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH .....	120
5.18. USTAWIENIE OBRZEŻY BETONOWYCH.....	121
5.18.1. WYKONANIE ŁAW BETONOWYCH Z OPOREM .....	121
5.18.2. USTAWIENIE BETONOWYCH OBRZEŻY CHODNIKOWYCH.....	121
<b>POD OBRZEŻA BETONOWE NALEŻY WYKONAĆ PODSYPKĘ Z PIASKU GR. 2 CM ROZŚCIELAJĄC PIASEK BEZPOŚREDNIO NA ŁAWIE. PODSYPKĘ ZAGĘŚCIĆ UBIJAKIEM MECHANICZNYM LUB RĘCZNYM. ....</b>	<b>121</b>

**OBRZEŻA USTAWIAĆ ZE SPOINAMI SZEROKOŚCI 1 CM, SPOINY MIĘDZY OBRZEŻAMI NALEŻY WYPEŁNIĆ ZAPRAWĄ CEMENTOWO – PIASKOWĄ 1:2. SPOINY PRZED ZAŁANIEM ZAPRAWĄ NALEŻY OCZYŚCIĆ I ZMYĆ WODĄ. .... 121**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI..... 121**

6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW .....	121
6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	121
6.2.1. ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	121
6.2.2. PODŁOŻE.....	121
6.2.3. GRUNT STABILIZOWANY CEMENTEM.....	122
6.2.4. POBUDOWA Z TŁUCZNI KAMIENNEGO .....	122
6.2.5. POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO.....	123
6.2.5.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	123
6.2.5.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	123
6.2.5.3 WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI .....	125
6.2.6. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	126
6.2.6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	126
6.2.6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	127
6.2.6.3. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI .....	128
6.2.7. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO .....	130
6.2.7.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	130
6.2.7.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	130
6.2.7.3. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI .....	132
6.2.8. FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ .....	134
6.2.9. GEOSIATKA .....	135
6.2.10. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ .....	135
6.2.11. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI Z PŁYTEK BETONOWYCH .....	135
6.2.12. SPRAWDZENIE KRAWĘŻNIKÓW I OBRZEŻY .....	135
6.2.13. HUMUS.....	135
6.2.14. NAWIERZCHNIA Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH .....	135
6.2.14.1. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	136
6.2.15. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH.....	136
6.2.15.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	136
6.2.15.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT.....	136
6.2.15.3. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE USTAWIONYMI KRAWĘŻNIKAMI .....	137
6.2.16. USTAWIENIE OBRZEŻY BETONOWYCH.....	137
6.16.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	137
6.16.1.1. BADANIA OBRZEŻY .....	137
6.16.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT.....	138
6.16.1. SPRAWDZENIE KORYTA I ŁAW .....	138
6.16.2. SPRAWDZENIE USTAWIENIA OBRZEŻY .....	138
6.16.3. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE USTAWIONYMI OBRZEŻAMI.....	138

## **7. OBMIAR ROBÓT ..... 138**

## **8. ODBIÓR ROBÓT ..... 139**

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT.....	139
---------------------------------------	-----

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI ..... 139**

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI .....	139
---	-----

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE..... 140**

10.1. NORMY .....	140
10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE.....	143
10.3. INNE DOKUMENTY.....	143

***ST-6 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP..... 144***



<b>PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW.....</b>	<b>144</b>
<b>- ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>144</b>
<b>1. ZAKRES ROBÓT.....</b>	<b>145</b>
<b>2. PODSTAWOWE OKREŚLENIA. ....</b>	<b>145</b>
<b>3. MATERIAŁY I URZĄDZENIA PRZEWIDZIANE DO ZASTOSOWANIA PRZY ROBOTACH ELEKTRYCZNYCH.....</b>	<b>145</b>
<b>4. SPRZĘT PRZEWIDZIANY DO ZASTOSOWANIA PRZY ROBOTACH ELEKTRYCZNYCH..</b>	<b>146</b>
<b>5. PROCEDURY TRANSPORTOWE DO ZASTOSOWANIA DLA POTRZEB ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....</b>	<b>146</b>
<b>6. WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....</b>	<b>147</b>
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....</b>	<b>147</b>
<b>8. OBMIAR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....</b>	<b>148</b>
<b>9. ODBIÓR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH. ....</b>	<b>148</b>

**ST–1 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla  
zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i  
deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz  
Bronisławów. – III ETAP  
WYMAGANIA OGÓLNE**

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej; nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-1) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem inwestycji – *Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP*

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

#### 1.2.1. Informacje ogólne

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

1	ST-2	ROBOTY ZIEMNE
2	ST-3	ROBOTY MONTAŻOWE
3	ST-4	PRZEPOMPOWNIE I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENÓW PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami, w których są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonywaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Specyfikacjach Technicznych.

Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

#### 1.2.2. Zakres rzeczowy inwestycji.

KANALIZACJA SANITARNA:

- zakres kanalizacji sanitarnej:

- kanały grawitacyjne,
- odcinki sieci grawitacyjnej od kanału do granicy działki,
- studzienki kanalizacyjne,
- przepompownia sieciowa P2,
- studzienka osadcza z zasuwą,
- rurociąg tłoczny.

#### **Zestawienie długości kanalizacji sanitarnej**

Poz.	Nr kanału	dł. sieci [m]	przeciski na sieci	dł. odcinków sieci [m]	przeciski na odcinkach sieci
		∅ 200	szt	∅ 150	szt
1.	<b>K3</b>	561,6	3	129,8	10
2.	<b>K3.1</b>	30,2	-	2,8	-
3.	<b>K3.2</b>	9,0	1	3,9	-
4.	<b>K3.3</b>	69,9	-	7,2	-
5.	<b>K3.4</b>	10,5	1	10,6	-
		<b>681,2</b>	<b>5</b>	<b>154,3</b>	<b>10</b>

**Likwidacja nieczynnej sieci wodociągowej w zasięgu wykopu**

**Rurociąg tłoczny Rt2 L=603,1m ∅ 110mm**

**Przepompownia P2**

**Studzienka osadcza z zasuwą**

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

#### **1.3.1. Prace towarzyszące**

Jako prace towarzyszące Zamawiający traktuje:

- roboty pomiarowe,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą,
- roboty geologiczne.

Wykonawca zapewni we własnym zakresie obsługę geodezyjną przy wykonywaniu robót.

Zakres robót pomiarowych obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wytyczenie w terenie osi kanałów przez uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wykonanie trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- zlokalizowanie uzbrojenia podziemnego w pasie robót,
- sporządzanie operatów będących podstawą do obmiarów robót,
- odtworzenie granic działek w przypadku naruszenia znaków granicznych,
- ciąg reperów nawiązać do reperów sieci państwowej.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji

projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

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

Koszt wykonania prac towarzyszących obciąża Wykonawcę.

### **1.3.2. Roboty tymczasowe**

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych, niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Jako roboty tymczasowe Zamawiający traktuje:

- zagospodarowanie terenu budowy,
- drogi tymczasowe,
- odwodnienie wykopów,
- szalowanie wykopów,
- naprawa uszkodzonych ogrodzeń,
- zabezpieczenie istniejącej infrastruktury, przebudowa wynikająca z kolizji,
- opracowanie i wdrożenie projektu organizacji ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu jeżeli będą konieczne,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

W szczególności jednak zakres i charakter robót tymczasowych zależeć będzie od przyjętej przez Wykonawcę organizacji robót, zastosowanej technologii, organizacji zaplecza oraz przyjętych metod ochrony przed negatywnymi skutkami prowadzonych działań.

Wykonawca zobowiązany jest do ustalenia zakresu robót tymczasowych wykorzystując własne doświadczenie oraz w oparciu o informacje od Zamawiającego w zakresie obowiązków Wykonawcy.

Koszt wykonania robót tymczasowych obciąża Wykonawcę, który zobowiązany jest uwzględnić te koszty w cenie oferty w robotach podstawowych.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, postanowieniami kontraktu i poleceniami Inżyniera.

## **1.4. Informacje o terenie budowy zawierające dane dotyczące następujących zagadnień:**

### **1.4.1. Organizacja robót budowlanych**

#### **1.4.1.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu**

##### Informacje ogólne.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów, gmina Brzeźnio, powiat sieradzki, województwo łódzkie.

##### Drogi.

W obrębie inwestycji przebiegają następujące drogi:

- drogi powiatowe: ul. Wspólna –dz. nr 583 (Bronisławów) i dz. nr 524 (Brzeźnio), ul. Sieradzka dz. nr 683 i dz. nr 516 ( Brzeźnio), ul. Topolowa i Św. Idziego dz. nr 521 ( Brzeźnio), Św. Idziego dz. nr 117 ( Bronisławów),
- drogi gminne

#### Sieci

Na terenie objętym inwestycją zlokalizowane są następujące sieci:

- energetyczne,
- telekomunikacyjne,
- wodociągowe,
- kanalizacja ogólnospławna,
- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja deszczowa.

#### Gospodarka ściekowa

Gmina Brzeźnio posiada projekt mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków, która ma być zlokalizowana w miejscowości Brzeźnio. Zdolność przerobowa oczyszczalni w pierwszym etapie wynosiła będzie 275 m<sup>3</sup>/d.

##### **1.4.1.2. Projektowane zagospodarowanie terenu objętego siecią kanalizacyjną.**

Projektowane zagospodarowanie terenu przedstawiono na planach sytuacyjnych w skali 1: 500.

Projektowane sieci stanowią liniowy obiekt uzupełniający istniejącą infrastrukturę techniczną w zakresie podziemnego uzbrojenia terenu.

Na trasie projektowanych sieci występują zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym typu: przewody wodociągowe, przewody telekomunikacyjne, kable i słupy elektryczne, kanalizacja deszczowa, sanitarna i ogólnospławna oraz przejścia pod drogami w tym powiatowymi i gminnymi.

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

Przejścia przewodów przez przeszkody powinny być wykonywane dokładnie wg ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich Właścicieli.

W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem przed rozpoczęciem prac na poszczególnych odcinkach należy wykonać przekopy poprzeczne w celu sprawdzenia rzeczywistego przebiegu sieci i rzeczywistych rzędnych ich posadowienia.

Miejsca skrzyżowań i zbliżeń do istniejących kabli energetycznych należy zabezpieczyć rurami osłonowymi typu AROT PS.

Miejsca skrzyżowań i zbliżeń do istniejących kabli telekomunikacyjnych należy zabezpieczyć rurami osłonowymi typu AROT PS Ø110.

Urządzenia telekomunikacyjne w miejscach kolizyjnych i skrzyżowań zabezpieczyć przed naciągnięciem lub złamaniem kątownikami stalowymi na szerokości większej od wykopu po 1,5m z każdej strony.

Prace w miejscach kolizyjnych z urządzeniami telekomunikacyjnymi wykonywać ręcznie – obowiązuje strefa ochronna 1m wokół urządzeń telekomunikacyjnych.

W przypadku wykopów pod odcinki sieci i przyłącza, istniejące ogrodzenia należy zabezpieczyć przed osunięciem się do wykopu lub dokonać ich demontażu na długości niezbędnej do wykonania

wykopu oraz prac montażowych i ponownie zamontować.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

Ze szczególną ostrożnością prowadzić roboty ziemne w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej. Wykonawca robót ziemnych jest zobowiązany do ochrony stałych znaków stabilizowanej osnowy geodezyjnej. Punkty osnowy należy w przypadku ich usunięcia lub zniszczenia wznowić geodezyjnie poprzez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

Czasowe zajęcie terenu dla wykonania inwestycji uzgodniono z właścicielami i władającymi działkami. Prace na tych terenach należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniach.

Wykonawca ma obowiązek zastosować się do uzgodnień branżowych zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

W obrębie wymienionych kolizji roboty ziemne należy wykonać ręcznie, ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem Instytucji będących Właścicielami obiektów.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapach urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub, o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

W przypadku odkrycia takich urządzeń podziemnych należy powiadomić o tym ich Właścicieli.

#### **1.4.1.3. Warunki gruntowo - wodne.**

Warunki gruntowo-wodne opisano na podstawie dokumentacji geotechnicznej wykonanej przez Pracownię Geologiczną GEO-MI, ul. Socjalna 4/6, Łódź.

#### **Budowa geologiczna**

Wierceniami do głębokości 2,5 - 5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceny – grunty nasypowe (Qhn), osady organiczne (Qhh), osady fluwialne (Qhf), osady zastoiskowe (Qhl),
- plejstoceny – osady fluwialne (Qpf), osady peryglacjalne (Qpp), osady zastoiskowe (Qpl), osady fluwioglacjalne (Qpfg), gliny zwałowe (Qpg).

W skład holocenu wchodzi:

**grunty nasypowe (Qhn)** – nawiercone zostały w większości wykonanych otworów, występują głównie od poziomu terenu, sporadycznie poniżej warstwy gleb, bądź jako jedna z warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Grunty antropogeniczne wykształcone są w formie piaszczysto-pylastych nasypów niebudowlanych o miąższości 0,4 – 1,6 m. W dwóch otworach badawczych stwierdzono piaszczyste nasypy budowlane o nieznacznej miąższości, będące jedną z warstw konstrukcyjnych nawierzchni (podsypka).

**osady organiczne (Qhh)** – nawiercone zostały w otworach nr 1-2, nr 4, nr 8, nr 10-11, nr 16 oraz nr 18. Ich stwierdzona miąższość jest zróżnicowana i wynosi od 0,1 m w otworze nr 10, do 1,4 m w otworze nr 18. Grunty wykształcone są w formie namulów oraz gleb próchnicznych.

**osady fluwialne (Qhf)** – stwierdzono jedynie w punktach nr 1-2. Wykształcone są w postaci piasków średnich, a ich miąższości wynosi 0,4 – 0,5.

**osady zastoiskowe (Qhl)** – grunty stwierdzono w punktach rozpoznawczych nr 1-2 oraz nr 4. Ich miąższość jest znikoma w otworach nr 1-2, natomiast w otworze rozpoznawczym nr 4 wynosi 1,5

m. Grunty wykształcone są w postaci glin piaszczystych na granicy piasków gliniastych, piasków gliniastych oraz pyłów piaszczystych.

W skład plejstocenu wchodzi:

**osady fluwialne (Qpf)** – stwierdzone zostały w otworach nr 1-2 poniżej holocenów osadów tej samej genezy, oraz w otworze nr 20. Miąższość tych osadów nie jest znana, gdyż nie udało się osiągnąć spągu; litologicznie grunty wykształcone są jako piaski średnie.

**osady peryglacialne (Qpp)** – występują w większości z wykonanych otworów badawczych, strop osadów nawiercono na głębokości 0,0 – 3,6 m p. p. t., spąg natomiast na 1,2 – 3,5 m p. p. t. W otworach nr 4, nr 6, nr 13, nr 17-19 spągu gruntów nie osiągnięto. W punktach nr 10 i nr 13 osady są rozdzielone osadami zastoiskowymi. Grunty litologicznie wykształcone są w postaci piasków średnich, piasków średnich zapyłonych, piasków drobnych, piasków drobnych zapyłonych oraz piasków pylastych. Często w obrębie tego kompleksu występują przewarstwienia i domieszki pyłów oraz pyłów piaszczystych.

**osady zastoiskowe (Qpl)** – nawiercono w większości otworów. Strop zalega na głębokości 0,7 – 3,3 m p.p.t.; spąg natomiast na 1,5 – 3,6 m p. p. t. W otworach nr 3, nr 5, nr 9, nr 11-12, nr 14-16 spągu nie osiągnięto, natomiast osady w punktach nr 13 i nr 16 są rozdzielone osadami peryglacialnymi. Pod względem litologicznym, wykształcone są jako pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste, gliny piaszczyste i piaski gliniaste. W obrębie kompleksu często występują przewarstwienia osadów piaszczystych.

**gliny zwałowe (Qpg)** – grunty te nawiercono jedynie w otworach nr 7-8. Ich strop zalega na głębokości 0,6 – 2,6 m p.p.t., natomiast spąg przewiercono jedynie w punkcie nr 8 na głębokości 2,3 m p. p. t. Reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste z okresu glaciału warty, zawierające domieszki otoczków i ziaren żwiru.

**osady fluwioglacjalne (Qpfg)** – stwierdzono jedynie w punkcie badawczym nr 8 poniżej glin zwałowych. Strop osadów nawiercono na głębokości 2,3 m p. p. t., spągu nie osiągnięto. Pod względem litologicznym wykształcone są jako zaglinione piaski średnie z ziarnami żwiru oraz otoczkami i głazami.

### **Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych**

#### **- I seria – gliny zwałowe (Qpg).**

Na zespół glin zwałowych składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria glin zwałowych litologicznie jest jednorodna i zawiera gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do półprzepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k=10^{-6}$ - $10^{-5}$  cm/s).

Grunty tej serii zaliczane są do wysadzinowych, co powoduje, że przy stwierdzonym poziomie wód gruntowych przyporządkowano je do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G4**, bez względu na stopień plastyczności.

#### **W I serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:**

**IA** – do warstwy zaliczono piaski gliniaste i gliny piaszczyste stwierdzone jedynie w punktach rozpoznawczych nr 7-8. Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,20$ .

**IB** – do warstwy zaliczono glinę piaszczystą stwierdzoną jedynie w otworze nr 8, strop osiągnięto na 2,0 m p. p. t., spąg natomiast na 2,3 m p. p. t.; grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,30$ .

#### **- II seria – plejstocénskie osady zastoiskowe (Qpl).**

Do serii plejstocénskich osadów zastoiskowych zalicza się grunty mineralne rodzime spoiste. Pod względem litologicznym są to najczęściej pyły, pyły piaszczyste, i gliny pylaste, sporadycznie gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Serię osadów zastoiskowych budują grunty, które pod względem



własności filtracyjnych należą do słabo przepuszczalnych i bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą  $k=10^{-7}$ - $10^{-6}$  cm/s.

Grunty tej serii zaliczane są do bardzo wysadzinowych, co powoduje, że przy stwierdzonym poziomie wód gruntowych przyporządkowano je do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G4**, bez względu na stopień plastyczności.

**- W II serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:**

**IIA** – do warstwy zaliczono pyły, pyły piaszczyste, pyły na granicy glin pylastych oraz gliny pylaste; grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,15$ .

**IIIB** – warstwę budują pyły, pyły na granicy glin pylastych i gliny pylaste, także piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,20$ .

**IIIC** – do warstwy zaliczono pyły piaszczyste, pyły i pyły na granicy glin pylastych z licznymi przewarstwieniami osadów piaszczystych. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,30$ .

**IIID** – do warstwy zaliczono pyły i pyły piaszczyste z licznymi przewarstwieniami gruntów piaszczystych. Osady są wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,40$

**- III seria – osady peryglacjalne (Qpp).**

W serii osadów peryglacjalnych znajdują się grunty niespoiste mineralne. Litologicznie są to: piaski drobne, piaski drobne zapyłone i piaski pylaste; wszystkie ww. wymienione grunty często się wzajemnie przewarstwiają. Grunty serii są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym. Seria osadów peryglacjalnych należy do gruntów przepuszczalnych. W strefach występowania piasków drobnych i pylastych orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wynoszą około  $10^{-4}$  -  $10^{-3}$  cm/s. Przyjęta, charakterystyczna wartości stopnia zagęszczenia całej serii geotechnicznej wynosi  $I_p^{(n)} = 0,50$ .

Wszystkie grunty niespoiste zaliczone do III serii geologiczno-inżynierskiej zaliczane są do gruntów niewysadzinowych i należą do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G1** w każdych warunkach wodnych.

**- IV seria –osady piaszczyste .**

W serii osadów piaszczystych znajdują się wodnolodowcowe, peryglacjalne oraz rzeczne (holoceńskie i plejstocieńskie) grunty niespoiste. Litologicznie są to piaski średnie i piaski średnie zapyłone. Grunty są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym. Osady serii należą do gruntów przepuszczalnych i charakteryzuje się średnią przepuszczalnością. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla piasków średnich wynoszą  $10^{-2}$  –  $2,5 \times 10^{-2}$  cm/s.

Wszystkie grunty niespoiste zaliczone do IV serii geologiczno-inżynierskiej zaliczane są do gruntów niewysadzinowych i należą do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G1** w każdych warunkach wodnych.

**- V seria – holoceńskie osady zastoiskowe (Qpl).**

Do serii holoceńskich osadów zastoiskowych zalicza się grunty mineralne rodzime spoiste. Pod względem litologicznym są to pyły piaszczyste, gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Serię osadów zastoiskowych budują grunty, które pod względem własności filtracyjnych należą do słabo przepuszczalnych i bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą  $k=10^{-7}$ - $10^{-6}$  cm/s.

Grunty tej serii zaliczane są do wysadzinowych, co powoduje, że przy stwierdzonym poziomie wód gruntowych przyporządkowano je do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G4**, bez względu na

stopień plastyczności.

#### **W V serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:**

**VA** – do warstwy zaliczono piaski gliniaste i gliny piaszczyste mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)}=0,20$ .

**VB** – warstwę budują wilgotne, plastyczne pyły piaszczyste. Charakterystyczna przyjęta wartości stopnia plastyczności warstwy wynosi  $I_L^{(n)}=0,30$ .

#### **- VI seria – osady organiczne (Qhh)**

W serii tej znajdują się holocenijskie osady organiczne stwierdzone w otworach rozpoznawczych nr 1, nr 2, nr 4, nr 8, nr 10, nr 11, nr 16, nr 18. Wykształcone są w postaci namulów oraz gleb próchnicznych.

Zgodnie z normą PN-81/B-03020 dla w/w gruntów nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych, gdyż traktowane są jako grunty nienośne.

***Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu nasypów niebudowlanych i humusu.***

#### **Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,5 - 5,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym oraz pod naporem ciśnienia hydrostatycznego. Wody o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach nr 1, nr 2, nr 3, nr 8, nr 11, nr 16, oraz nr 19-20, i nawiercono je na głębokości 1,0 – 3,0 m p. p. t. Wody pod ciśnieniem hydrostatycznym stwierdzono w punktach nr 2, nr 13, nr 16, oraz nr 18; zwierciadło nawiercona na głębokości 2,3 – 2,8 m p. p. t., a ustabilizowało się na 1,2 – 2,3 m p. p. t.

W punktach badawczych nr 2, nr 4, nr 7, nr 9, nr 13, nr 15, nr 16, nr 18 i nr 20 stwierdzono występowanie sączeń związanych z przewarstwieniami gruntów niespoistych osadami piaszczystymi, oraz wkładkami gruntów spoistych w kompleksy piaszczyste.

**Tab. 2.** Zestawienie wszystkich nawierconych wód gruntowych w otworach rozpoznawczych

Numer otworu	Zwierciadło nawiercone	Zwierciadło ustabilizowane	Sączenia
	m ppt		
1	1,0	1,0	-
2	2,0 2,8	2,0	2,3
3	1,5	1,5	-
4	-	-	1,8 3,1 3,6
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	2,0 2,7
8	2,3	2,3	-

9	-	-	2,3
10	-	-	-
11	1,9	1,9	-
12	-	-	-
13	2,7	2,3	2,0
14	-	-	-
15	-	-	2,1
16	1,1 2,8	1,1	3,6
17	-	-	-
18	2,3	1,9	2,0
19	2,0	2,0	-
20	3,0	3,0	2,4

#### **1.4.1.4. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza**

Dokumentacja Projektowa - dokumentacja, służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, składająca się w szczególności z:

- projektu budowlanego;
- projektów wykonawczych;
- przedmiaru robót;
- informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem:

- Projekt organizacji budowy,
- Projekt organizacji ruchu na czas budowy (aktualizacja),
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ),
- Projekty zabezpieczenia ścian wykopów,
- Projekty zabezpieczenia lub przełożenia urządzeń, instalacji znajdujących się w strefie oddziaływania robót,
- Dokumentację powykonawczą – 2 kpl.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej, która powinna być sporządzona przez Wykonawcę, Wykonawca uzupełni ją na własny koszt i w czterech egzemplarzach i przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.4.1.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. Specyfikacje Techniczne
2. Dokumentacja Projektowa

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

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów podany na piśmie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.4.1.6. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utwali na własny koszt.

Wykonawca odpowiada przed Właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie.

Obowiązkiem Wykonawcy jest odtworzenie terenu budowy do stanu pierwotnego w przypadku zniszczeń powstałych w trakcie prowadzenia robót.

#### **1.4.1.7. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności:

- a) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót, Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.
- c) Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach

określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

- d) Koszt zabezpieczenia terenu budowy poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową

#### **1.4.1.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

#### **1.4.1.9. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru pogwarancyjnego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru pogwarancyjnego.

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

#### **1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

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

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Wykonawca odtworzy ogrodzenia uszkodzone w trakcie robót.

Przed przystąpieniem do robót należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę oraz dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego. Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę,

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a Właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą

one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Kontraktu.

O wszelkich wykopaliskach (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny i Inżyniera i postępować dalej zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć Cenę Kontraktową.

#### Tereny podlegające ochronie.

Zgodnie z informacją zawartą w uzgodnieniu nr WUOZ-SI-C.5183.112.2013.BGF Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi Delegatura w Sieradzu na terenie projektowanej inwestycji brak stanowisk archeologicznych, zarejestrowanych w wojewódzkiej ewidencji zabytków, będących z nią w bezpośredniej kolizji.

Jednakże, z uwagi na to, iż projektowana inwestycja w znacznym stopniu naruszy stratygrafię gruntu, a podczas prowadzonych prac ziemnych mogą ujawnić się nieznane dotąd stanowiska archeologiczne, zaś prace ziemne mogą mieć na nie destrukcyjny wpływ, Inwestor winien zapewnić archeologiczne badania ratownicze związane z realizacją inwestycji, zgodnie z art. 31ust. 1a pkt 2 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. Nr 97, poz. 804 z 2009r. - zmiana).

Należy uwzględnić warunki zawarte, w ww. uzgodnieniu.

#### **1.4.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

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

W okresie trwania budowy i robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla środowiska, osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

#### *Zabezpieczenie zieleni*

W pobliżu tras projektowanej kanalizacji, rosną drzewa, które w trakcie robót budowlanych mogą zostać narażone na uszkodzenia. W celu ochrony drzew przed ewentualnym uszkodzeniem, podczas prowadzenia robót należy stosować się do poniższych zaleceń

Teren wokół pnia drzewa zabezpieczyć niską zaporą uniemożliwiającą do niego dostęp, przy czym wyгородzenie o charakterze ogrodzenia zlokalizować w odległości minimum 1 m od pnia drzewa. Jeżeli takie rozwiązanie jest niemożliwe na cały okres budowy, pnie oszalować deskami, wypełniając przestrzeń pomiędzy pniem a deską matami słomianymi lub zrolowaną jutą, które będą amortyzowały ewentualne uderzenia z zewnątrz. Wysokość oszalowania powinna sięgać do

wysokości dolnych gałęzi koron drzew. Dolny koniec deski oprzeć na podłożu, a nie na nabiegach korzeniowych. Przy wykonywaniu zabezpieczeń pni nie należy wbijać w nie gwoździ.

Dla ochrony systemu korzeniowego wygradzić powierzchnię w obrysie korony i wyznaczyć drogi poza jej obrysem. Wszystkie drogi tymczasowe dla obsługi budowy należy wytyczyć poza zasięgiem koron i systemów korzeniowych drzew. Nie należy używać maszyn powodujących zagęszczanie gruntu i obrywanie korzeni.

Jeżeli jednak zaistnieje konieczność wytyczenia drogi w obrębie korony lub korzeni drzewa, należy ją wykonać ze specjalnych elementów izolujących podłoże warstwą gruboziarnistego żwiru lub innych podobnych materiałów. Przy drzewach nie składować materiałów budowlanych oraz innych mogących spowodować ich uszkodzenie. W przypadku głębokich wykopów w zasięgu korzeni drzew wykonać specjalne ekrany zabezpieczające systemy korzeniowe, z zastosowaniem podłoża biologicznie czynnego, które umożliwią szybszą odbudowę systemu korzeniowego. Wszystkie prace w obrębie brył korzeniowych prowadzić ręcznie.

Usuwanie krawężników i płyt chodnikowych w pobliżu drzew wykonywać ręcznie. Podstawy pni oraz nabiegi korzeniowe osłaniać przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi. Miejsca, które są obrośnięte przez pień lub korzeń drzewa, zostawić nienaruszone. Jeżeli zachodzi konieczność oddzielenia pojedynczego korzenia od konstrukcji, odciąć ostrym narzędziem pod kątem prostym i zabezpieczyć preparatem grzybobójczym. Drobne korzenie drzewa, odpowiedzialne za jego odżywianie, przenikają podłoże i są bardzo wrażliwe na przesuszenie, dlatego po zdemontowaniu starych elementów pozostawione będą w stanie nienaruszonym. W przypadku, gdy nie jest to możliwe, powierzchnie z korzeniami włóśnikowymi bezzwłocznie przykryć wilgotną ziemią lub jutą. Jeżeli zaistnieje taka konieczność zastosować odpowiedni sposób nawadniania. Po zakończeniu prac wszystkie doły i powstałe braki gruntu uzupełnić urodzajną ziemią, a drzewa podlać.

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych wykarczować. Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy nie utraciły tej właściwości w czasie robót. Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia wykopać z dużą ostrożnością, w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzić w odpowiednim gruncie.

*Obowiązki Wykonawcy wynikające z Ustawy o odpadach.*

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska.

#### **1.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy**

##### **1.4.4.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia**

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

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

Wykonawca sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn.23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126.).

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

#### **1.4.4.2. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

#### **1.4.4.3. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

#### **1.4.5. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

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

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

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Koszty związane z urządzeniem, utrzymaniem oraz likwidacją zaplecza Wykonawcy, winny być rozłożone proporcjonalnie we wszystkich pozycjach Przedmiaru Robót.

W Cenę Kontraktową włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza, drogi tymczasowe i montażowe oraz koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów na Teren Budowy, takich jak m.in.: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp.

W Cenę Kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu Kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.



Do obowiązków wykonawcy należy ochrona i kontrola dostępu do zaplecza budowy, terenu budowy, kontrola wjeżdżających i wyjeżdżających pojazdów.

#### **1.4.6. Zabezpieczenie terenu budowy - warunki dotyczące organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni**

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

Wykonawca zapewni w trakcie realizacji robót, na czas niezbędny:

- a) utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- b) bieżące utrzymanie objazdów i przejazdów w stanie technicznym, umożliwiającym ruch kołowy i pieszy zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- c) zabezpieczenie dróg i chodników.

Wykonawca opracuje i uzgodni Projekt Organizacji Ruchu oraz będzie go aktualizował w miarę potrzeb wynikających z postępu robót.

Po wykorzystaniu i uzgodnieniu z Inżynierem dokona likwidacji objazdów /przejazdów i organizacji ruchu, w tym:

- a) usunięcia nie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego.

Koszt utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów oraz zastępczej organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

#### **1.4.7. Inne istotne dane**

##### **1.4.7.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca robót jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie prowadzenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

##### **1.4.7.2. Zezwolenia**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej, Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt.

Razem z Harmonogramem robót, Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

## 1.5. Określenia podstawowe

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

**Dziennik Budowy** – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i Projektantem.

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych ( wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Kierownik budowy** – uprawniona osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.

**Księga Obmiaru** – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Laboratorium** – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Pas drogowy** – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**Polecenia Inżyniera** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - Dokumentacja Projektowa oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.

**Przedmiar Robót** – wykaz robót, z podaniem ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Materiały, jakie Wykonawca zamierza zastosować w celu wykonania robót muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

Zastosowane materiały będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności oraz będą posiadały właściwości użytkowe spełniające wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, ST i dokumentacji projektowej.

Przy wykonywaniu robót mogą być stosowane wyłącznie materiały, wyroby, urządzenia dopuszczone do obrotu i odpowiadające wymaganiom określonym w art.10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. Dz. U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

### **2.2 Źródła szukania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### **2.3 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i wszelkie inne koszty związane z dostarczeniem materiałów dla robót.

Humus i nadkład, czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu, przy zakończeniu robót.

### **2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne

do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

## **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt i maszyny używane do robót powinny być zgodne z ofertą Wykonawcy i powinny odpowiadać wskazaniom zawartym w ST, PZJ zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji

Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

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

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

## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

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

- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2 Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych.

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

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.3 Pobieranie próbek**

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

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

## **6.4 Badania i pomiary**

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

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

## **6.5 Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia jakości.

## **6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie

wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

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

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

## **6.7 Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których są wymagane ww. dokumenty przez ST, każda partia materiałów będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać, ww. dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań.

Materiały posiadające ww. dokumenty, a urządzenia –ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność ich właściwości z ST, materiały takie lub urządzenia, zostaną odrzucone.

## **6.8 Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia robót do Odbioru Końcowego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania Dokumentacji Projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,

- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót przez Inżyniera, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- godziny, ilość i rodzaj robotników zatrudnionych na placu budowy,
- sprzęt używany i sprzęt niesprawny technicznie,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót,
- opis warunków geotechnicznych z ich opisem na rysunkach,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.
- szczegółowe wykazy wszelkich ilościowych i jakościowych części robót w tym dostarczonych i użytych dostaw.

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

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

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

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym przedmiarze robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

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

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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



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

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami zamieszczonymi w księdze obmiaru.

W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.

### **7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

### **7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

### **7.4 Wagi i zasady ważenia**

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

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1 Procedura przejęcia robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji, roboty podlegają następującym etapom

odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy, powiadamiając jednocześnie Inżyniera. Inżynier przeprowadza odbiór niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera.

## **8.3 Odbiór częściowy**

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

## **8.4 Odbiór końcowy robót**

Zasady odbioru końcowego robót:

- Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.
- Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przekazania dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.
- Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera i Wykonawcy.
- Komisja dokona oceny jakościowej robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, prób końcowych i ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.
- Komisja zapozna się również z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.
- W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.
- Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję.

## **8.5 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu,
- recepty i ustalenia technologiczne,

- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych, badań oraz prób końcowych i oznaczeń laboratoryjnych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,
- powykonawczą dokumentację geodezyjną obiektu,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inżyniera.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

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

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

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych 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:
  - koszty zatrudnienia personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium,
  - koszty urządzenia i eksploatacji oraz likwidacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg tymczasowych itp.),
  - koszty zużycia, konserwacji i remontów lekkiego sprzętu, przedmiotów i narzędzi kwalifikowanych jako środki nietrwałe,
  - koszty dotyczące oznakowania i zabezpieczenia robót,
  - wydatki dotyczące bhp,
  - koszty pomiarów geodezyjnych nie ujętych w opisach zakresów robót objętych poszczególnymi pozycjami przedmiaru,
  - opłaty za zajęcie pasów drogowych i innych terenów na cele budowy oraz koszty tymczasowej organizacji ruchu,
  - opłaty związane z wycinką drzew,
  - koszty badań jakości materiałów, robót i prób odbiorowych przewidzianych w specyfikacjach technicznych,
  - koszty ubezpieczeń majątkowych budowy oraz pozyskania Zabezpieczenia wykonania i

- wszystkich wymaganych Gwarancji,
- koszty geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszty uporządkowania terenu budowy po wykonaniu robót,
- usługi obce na rzecz budowy w tym obsługa geologiczna,
- i wszystkie inne, nie wymienione wyżej ogólne koszty budowy, które mogą wystąpić w związku z wykonywaniem robót budowlanych zgodnie z warunkami umowy oraz przepisami technicznymi i prawnymi
- oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- wykonanie niezbędnych pomostów roboczych i innych konstrukcji pomocniczych,
- rekultywację terenu, wywóz odpadów,
- 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 jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **9.2 Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Koszty związane z wykonaniem robót tymczasowych i towarzyszących nie podlegają odrębnej zapłacie.

## **9.3 Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji, projekt organizacji ruchu w pasie drogowym oraz inne niezbędne projekty wykonawcze zgodnie ze ST. Prace te nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

# **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Dokumentacją Projektową i ST, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN)/(EN-PN) lub odpowiednimi normami krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i przepisami obowiązującymi w Polsce.

**ST–2 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla  
zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i  
deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz  
Bronisławów. – III ETAP  
ROBOTY ZIEMNE**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-2) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem inwestycji – *Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP*

Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.3.

### **1.2 Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów, zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i /lub dowiezionym.

Zakres robót obejmuje

#### Roboty przygotowawcze:

- prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót, zgodnie z ST-1,
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- zabezpieczenie lub przełożenie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu (montaż i demontaż konstrukcji podparć i podwieszeń istniejących rurociągów i kabli),
- wycinka i zabezpieczenie istniejących drzew,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejście i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych (odwodnienie wykopów),
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- ułożenie i rozbiórka kładek dla pieszych,
- rozbiórka i naprawa istniejących ogrodzeń przydomowych i innych,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

#### Roboty zasadnicze:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem robót,
- wykopy wąskoprzestrzenne, ręczne i mechaniczne, na odkład i z wywozem, jamiste w miejscu występowania studzienek kanalizacyjnych i pod przepompownię wraz z odpowiednim zabezpieczeniem,
- umocnienia ścian wykopów,
- wykonanie podsypki pod rurociągi,
- wykonanie obsypki rurociągów z zagęszczeniem warstwami,
- zasypanie z zagęszczaniem wykopów, ręczne i mechaniczne,
- zagęszczanie gruntu w miejscu przebiegu dróg,
- wymiana gruntów,
- odbudowa nawierzchni zgodnie z ST-5,
- wywóz nadmiaru urobku i przywóz gruntu brakującego,
- plantowanie terenu i odbudowa rowów po zakończeniu prac,
- humusowanie terenu

#### Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót:

- Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-1 - Wymagania Ogólne.

### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-1 - Wymagania Ogólne.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopów,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowieziane spoza terenu budowy, na ewentualną wymianę gruntu,
- geowłóknina służąca do wzmocnienia podłoża,
- materiały do umocnienia wykopów,
- materiały do odwodnienia wykopów,
- materiały do odbudowy nawierzchni (zgodnie z ST-5),
- materiały do podparć i podwieszeń,
- materiały na kładki dla pieszych,
- materiały na naprawę ogrodzeń przydomowych.

Materiały powinny być zgodne z określonymi w Dokumentacji Projektowej i w ST.

Do wykonania robót stosować materiały odpowiadające wymogom normy PN-S-02205.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w ST-1 - Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparki,
- spycharki,
- równiarki,
- niwelatora,
- walców,
- płyt i walców wibracyjnych,
- i innego sprzętu –odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.
- do odwodnienia powierzchniowego w zależności od potrzeb – igłofiltry, pompy spalinowe i elektryczne.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Warunki ogólne dotyczące transportu podano w ST-1 - Wymagania Ogólne.

Samochód samowyładowczy i inne środki transportu-odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót podano w ST-1 - Wymagania Ogólne.

### **5.2 Warunki szczególne wykonania robót**

#### **5.2.1 Wykopy**

Dno wykopu powinno być równe i wykonane na rzędnej ustalonej w dokumentacji projektowej, szerokość winna być dobrana do średnicy kanału.

##### 1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Projektowana oś kanału lub rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaze Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu, kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.

Przed przystąpieniem do właściwych robót ziemnych należy usunąć darń i ziemię roślinną przymając ją z jednej strony wykopu liniowego, zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

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

##### 2. Odwodnienie wykopów

Podział obiektów do odwodnienia jest następujący:

- wykopy liniowe (kanały), których dno znajduje się poniżej zwierciadła wody na głębokości przekraczającej 0,5 m będą odwadniane za pomocą igłofiltrów; dotyczy to także przepompowni,
- wykopy liniowe (kanały), których dno znajduje się poniżej zwierciadła wody do 0,5 m będą odwadniane za pomocą drenażu poziomego i lokalnych rzepi wyposażonych w pompy zatapialne,
- nie wymagają odwodnienia wykopy liniowe, których dno znajduje się powyżej zwierciadła wód gruntowych, a także odcinki wykonywane pod przeszkodami terenowymi (droga) metodą przecisków w stalowej rurze osłonowej; odwodnienie komór przeciskowych podlega regułom wyżej opisanym.

Szczególny dotyczący odwodnienia wykopów przedstawiono w dokumentacji „Projekt



odwodnienia wykopów.”

### 3. Roboty ziemne

Wykopy należy prowadzić zgodnie z:

- PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.,
- Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych- Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody i ścieków- Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią- PN-ENV 1046.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót”
- oraz zgodnie z wymaganiami BHP zawartymi w przepisach i normach branżowych a w szczególności w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlano – montażowych i rozbiórkach (Dz. U. nr 47, poz.401 z dnia 19.03.2003r.)

Ze względu na występujące uzbrojenie podziemne biegnące wzdłuż trasy projektowanych sieci, jak również uzbrojenie przecinające te trasy, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy poprzeczne oraz prowadzić roboty ziemne z zachowaniem szczególnej ostrożności – wg wcześniej opracowanego przez Wykonawcę planu robót.

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

Przejścia przewodów przez przeszkody powinny być wykonywane dokładnie wg ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli, które zostały umieszczone w Dokumentacji Projektowej.

Uszkodzone ciągi drenarskie należy odbudować.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na mapach urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub, o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

W przypadku wykopów pod odcinki sieci i przyłącza kanalizacyjne, istniejące ogrodzenia przydomowe należy zabezpieczyć przed osunięciem się do wykopu lub dokonać ich demontażu na długości niezbędnej do wykonania wykopu oraz prac montażowych i ponownie zamontować.

W przypadku usytuowania wykopu w nawierzchni utwardzonej Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w uzgodnionym miejscu.

W niniejszym opracowaniu projektuje się wykopy liniowe dla kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych oraz rurociągów tłocznych oraz wykopy jamiste pod przepompownie ścieków.

Wykopy pod sieci należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami.

Wykop pod przewody należy rozpocząć od najniższego punktu przesuwając się stopniowo w górę. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Ściany wykopów liniowych należy zabezpieczyć obudową zmechanizowaną – segmentową płytową np. typu SBH.

W przypadku zbyt małej odległości krawędzi wykopu (określonej w BN-83/8836-02) od drogi publicznej lub budynku może zaistnieć konieczność pozostawienia obudowy wykopu, w pozostałych przypadkach obudowę należy usunąć.

Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład lub wywieziony poza plac budowy w uzgodnione miejsce.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

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. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów kładkami z barierkami dla przejścia pieszych.

W przypadku przegłębienia wykopu pod rurociąg wykonać ławę żwirową i ją zagęścić.

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 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

#### 4. Technologia posadowienia kanałów grawitacyjnych oraz rurociągów tłocznych

Posadowienie kanałów grawitacyjnych oraz rurociągów tłocznych w zależności od rozpoznanych warunków geologicznych dla terenu inwestycji:

- Kanały Ø 200 i Ø 150mm, posadzić na podsypce z piasku o grubości 15 cm, a rurociągi tłoczne na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Górną część podbudowy należy zagęścić i wyprofilować w obrębie kąta 90°.
- W przypadku kanałów grawitacyjnych oraz rurociągów tłocznych układanych w strefie zalegania gruntów piaszczystych należy posadawiać je na gruncie rodzimym, a w razie przegłębienia wykopu stosować warstwę wyrównawczą odpowiednio dla: kanałów grawitacyjnych gr. 15 cm, kanałów ciśnieniowych oraz rurociągów tłocznych 10 cm.
- Na gruntach w stanie miękkoplastycznym (pyły, piaski gliniaste, gliny pylaste, gliny piaszczyste) piaszczystą podbudowę należy wzmocnić ławą żwirową o grubości 20cm z zagęszczeniem. Ławę żwirową należy zamknąć geowłókniną filtracyjną o gramaturze 400 g/m<sup>2</sup> dla zabezpieczenia przed wynoszeniem drobnych frakcji z gruntu podłoża pod wpływem wzmożonej filtracji wody.
- W razie napotkania kurzawki, gruntów organicznych, gruntów, które wykazują zmianę objętości ze zmianą wilgotności i innych grunty charakteryzujących się złymi cechami wytrzymałościowymi, należy je wymienić aż do warstwy gruntu nośnego lub wzmocnić podłoże. Każdą taką sytuację należy ocenić indywidualnie podczas prowadzonej budowy w celu ustalenia najkorzystniejszego rozwiązania.

#### 5. Obsypka i zasypka kanałów grawitacyjnych oraz rurociągów tłocznych

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej nad kanałami z wyłączeniem odcinków na złączach,

- etap II – po próbie szczelności złącz rurociągów, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III- zasyp wykopu gruntem rodzimym jeśli max. wielkość cząstek nie przekracza 30 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Obsypkę i zasypkę kanałów i rurociągów tłocznych wykonać z gruntu piaszczystego rodzimego lub dowożonego.

Grunt rodzimy może być użyty do wykonania obsypki w strefie posadowienia rury o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- nie zawiera cząstek większych niż 20mm,
- nie zawiera grud większych niż 20mm,
- nie jest materiałem zmrożonym,
- nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- jest materiałem podatnym na zagęszczanie.

Dowóz piasku na budowę z miejsca uzgodnionego z Inwestorem. Urobek z wykopu wymieniany na grunt piaszczysty wywożony będzie do miejsca uzgodnionego z Inwestorem.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 0,3 m.

#### Zasypka wykopów

- Bez zastrzeżeń do wbudowania w górne i dolne warstwy nasypów przydatne są grunty niewysadzinowe: pospółki, piaski średnioziarniste, drobnoziarniste i gruboziarniste.
- Grunty te, jeżeli występują w postaci zaglinionej lub z przewarstwieniami gruntów bardzo wysadzinowych: piasków gliniastych glin i glin piaszczystych przydatne są bez zastrzeżeń do wbudowania w dolne warstwy nasypów - poniżej głębokości przemarzania.
- Grunty wysadzinowe: gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste w stanie zwartym i twaroplastycznym mogą zostać ponownie wykorzystane na górne warstwy nasypów pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami (cement, wapno, aktywne popioły).
- Pod drogami grunty spoiste (gliny, gliny pylaste) należy wymienić.
- Grunty małospoiste pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, grunty spoiste: gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste oraz gliny zwarte nadają się do wbudowania w dolne partie nasypów pod warunkiem zabezpieczenia przed zawilgoceniem lub ulepszenia spoiwami.
- Iły i iły pylaste nie są przydatne do wbudowania w dolne i górne partie nasypów. W przypadku wystąpienia gruntów organicznych takich jak: grunt sypki wielofrakcyjny z domieszką humusu, ił organiczny, organiczna mieszanka glinowo – iłowa, glina organiczna, glina z domieszkami organicznymi, torf, inne grunty wysokoorganiczne, muły a także w przypadku wystąpienia skał należy dokonać wymiany gruntu na grunty niespoiste.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym lub wymienionym w zależności od rodzaju gruntu, warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

W przypadku układania sieci pod terenami zielonymi, grunt powinien być zagęszczony ok. 88% ( $I_s \sim 0.88$ ) w zmodyfikowanej skali Proctora.

W poboczach dróg, wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0.95$ .

Pod ulicami, do zagęszczania zasyпки użyć można wibratorów o masie do 200 KG. Wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) oraz parametry nośności ( $Ev_1$ ,  $Ev_2$ ,  $Io$ ) zgodnie z wymogami przedstawionymi w części drogowej.

W drogach lokalnych, wskaźnik zagęszczenia  $I_s=1,0$ .

Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić teren i nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości tras rurociągów i obiektów kubaturowych oraz rowy poprzez wyprofilowanie skarp i dna rowu. Posianie traw po uprzednim rozścieleniu humusu na terenach nieutwardzonych.

### Przewierty

W przypadku przewiertów niesterowalnych należy wykonać wykopy jamiste pod komorę nadawczą i odbiorczą z umocnieniem ich za pomocą ścianek szczelnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST-1- WYMAGANIA OGÓLNE.

### **6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie metod odwodnieniowych.
- Kontrola w trakcie robót winna obejmować:
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na terenie budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w obrębie wykopów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-1 –Wymagania ogólne.

### **7.2 Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

$m^3$  - zakres robót ujęty w punkcie 1.3 za wyjątkiem zdjęcia humusu, niwelacji terenu i rozścielenia humusu, którego jednostką obmiarową jest  $m^2$ .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-1- Wymagania ogólne.

### **8.2 Warunki szczegółowe**

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

- zdjęcie humusu
- wykopy, przekopy,
- przygotowanie podłoża,
- podsypki pod kanały i obiekty kubaturowe,
- obsypka kanałów,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu,
- zagęszczanie ziemi w wykopie,
- odbudowa nawierzchni (wg ST-5),
- rozścielenie humusu.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu, pod warunkiem, że obejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego – odcinki między miejscami przewidzianymi na posadowienie studzienek kanalizacyjnych.

## **9. SPOSOBY ROZLICZANIA ROBÓT**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-1- Wymagania ogólne.

### **9.2 Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt.7.2 niniejszej TS.

Zakres Robót jest podany w pkt.1.3. niniejszej ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

### **10.1 Normy**

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar .
PN-88/B-04481	Grunty budowlane- Badanie próbek gruntu.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”- norma archiwalna

BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-78/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **10.2        Inne:**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część 1.

**ST–3 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla  
zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i  
deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz  
Bronisławów. – III ETAP  
ROBOTY MONTAŻOWE**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-3) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót montażowych inwestycji – *Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP*

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST-3) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych kanałów i obiektów kubaturowych na kanałach, rurociągów tłocznych, odcinków sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST-2-Roboty ziemne.

Krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć podwieszając je oraz kable dodatkowo zabezpieczyć dwudzielnymi rurami ochronnymi ujęte jest to w ST-2-Roboty ziemne.

*Zakres rzeczowy inwestycji zgodny z zakresem podanym w ST-1*

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST-3 są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i ST-1 – Wymagania ogólne.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-1 - Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-1 -Wymagania ogólne. Wszystkie zastosowane materiały muszą być wykonane zgodnie z PN i BN. Materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. Dokumentacja**

Stosowane Materiały: rury, studnie itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, aprobaty techniczne i być zgodne z normami.

### **2.3. Rury, kształtki i inne materiały**

Do budowy kanalizacji sanitarnej w projekcie przewidziano następujące materiały:



- rury PVC, ze ścianką litą klasy S, SN8, SDR 34 o średnicach od 160 do 400mm, kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC w tym samym systemie co rury.
- rurociąg tłoczny zaprojektowany z rur PE 100, SDR17, PN10,
- rury przeciskowe pod drogami zaprojektowano z rur stalowych,
- kształtki do rurociągów tłocznych z PE w tym samym systemie co rury,
- pierścienie RACI z HDPE typu F/G na rurach przewodowych ułożonych w rurze ochronnej,
- pianka poliuretanowa do uszczelniania końców rur ochronnych,
- pierścienie samouszczelniające do uszczelniania końców rur ochronnych,
- piasek na podsypkę i obsypkę rur, studzienek,
- geowłóknina,
- bloki oporowe na kolankach na rurociągu tłocznym,
- taśma sygnalizacyjna na rurociągu tłocznym.

#### **2.4. Studzienki kanalizacyjne**

Zmiany kierunków i spadków kanalizacji grawitacyjnej realizowane będą za pomocą studzienek kanalizacyjnych połączeniowych, przelotnych i rozprężnych.

Zaprojektowano:

- studzienki betonowe BS Ø 1000 i 1200 mm,
- zastosowano włazy żeliwne w zależności od lokalizacji:
  - w ulicach-D-400 kN z wypełnieniem betonowym,
  - na chodnikach– C-250 kN (z wypełnieniem betonowym),
  - na terenach zielonych – B-125 kN (z wypełnieniem betonowym).
- studzienki z tworzyw sztucznych o średnicach: Ø600, Ø425, mm z pierścieniem odcciążającym: standardowe z kinetami.

#### Studzienki betonowe

- Zaprojektowano, studzienki kanalizacyjne betonowe BS z kręgów łączonych na uszczelkę.
- Studnie wykonane z wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%), i mrozoodpornego (F-150) betonu, klasa nie mniejsza niż C40/50.
- Studzienki betonowe należy wykonać na indywidualne zamówienie, zgodnie z rzeczywistym przebiegiem sieci kanalizacyjnych. Studzienki powinny mieć fabrycznie wklejone przejścia szczelne do podłączenia kanałów pod kątem wynikającym ze spadku kanalizacji.
- Przejścia kanałów przez ściany studzienek, muszą być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.
- Posadowienie komina należy wykonać na kręgu stożkowym w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.
- Dno studzienki jest elementem prefabrykowanym, betonowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej.
- Niweleta dna kinety i spadek podłużny dostosowywane są do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego.

- Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, w terenie nieutwardzonym zamontować wokół opaskę betonową 1,5x1,5 o grubości 20cm, zbrojoną stalą ożebrowaną
- W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m, stopnie żłazowe w otulinie PE.
- Wysokość osadzenia wążu kanałowego na poziomie jezdni lub gruntu, dopasować za pomocą pierścieni dystansowych, łączonych za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10mm.
- Przy wysokości komory roboczej studzienki powyżej 3m, w studzienkach o średnicy 1200mm, stosować płyty pośrednie(redukcyjne).
- W przypadku włączenia kanału na wysokości ponad 0,5m nad dnem kinety, należy zastosować zewnętrzne rury spadowe; w przypadkach gdzie kąty wejścia kanałów nie pozwolą na wejście z rurami spadowymi do kinety, można z rur spadowych zrezygnować stosując wewnątrz stalowy deflektor ukierunkowujący przepływ ścieków, w studzienkach o dużych średnicach głównych rur przewodowych, rury spadowe można wprowadzić ponad kinetę rury przewodowej.
- Kaskady wykonać z rur i kształtek z materiału, z jakiego zrobiona jest sieć kanalizacyjna w obudowie z chudego betonu. Powierzchnie zewnętrzne kaskady zaizolować 2xabizol (R+Pg).

Studzienki typu BS wykonywane są z następujących prefabrykatów:

- dno studni betonowe,
- kręgi betonowe,
- zwężki redukcyjne betonowe,
- płyty pokrywowe żelbetowe,
- płyty pośrednie (redukcyjne) żelbetowe,
- pierścienie dystansowe betonowe.

Podstawowe elementy wyposażenia studzienki, to:

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

Dodatkowym elementem są stopy betonowe, służące do łączenia dna studni wykonanego według innej technologii z elementami komory roboczej wykonanej z prefabrykatów typu BS.

### Studzienki rewizyjne z tworzyw sztucznych DN600

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności  $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$ ,
- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki (niedopuszczalne zastosowanie konstrukcji wykonanej z rury kanalizacyjnej 2-ściennej bez warstwy wewnętrznej, przy której z uwagi na głębokość karbów i ich rozstaw trudne do uzyskania jest prawidłowe zagęszczenie na całej wysokości studzienki),
- studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- średnica wewnętrzna rury trzonowej 600 mm,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach: DN150 i DN200,
- kinety prefabrykowane, monolityczne,
- różne typy kinet:
  - kinety przelotowe o kątach 0, 30, 60 i 90 stopni,
  - połączeniowe (zbiorcze),
  - z jednym dopływem prawym lub lewym, dopływy pod kątem 90 stopni,
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 250mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia  $\pm 7,5^\circ$  w każdej płaszczyźnie,
- nastawne kielichy  $\pm 7,5^\circ$  z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90° umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt,
- teleskopowe adaptory do włączów z PE o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle 600 mm,
- teleskopowe adaptory do włączów odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji a także odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu,
- zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia

- włazy żeliwne z zastosowaniem żeliwa szarego,
- włazy klasy B125 i D400,
- elementy żelbetowe zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- włazy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej.

## **2.5. Składowanie**

### **2.5.1 Rury**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku, z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach, (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej),
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m,
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur w środkach transportowych,
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucania elementów,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu,
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej,
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku, z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

### **2.5.2 Prefabrykaty betonowe**

Składowanie prefabrykatów betonowych:

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo- transportowe.
- Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.
- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

### **2.5.3 Studzienki**

Składowanie zgodnie z instrukcją producenta.

### **2.5.4 Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-1 -Wymagania ogólne.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- żuraw boczny gąsienicowy do 15t,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- zgrzewarki doczołowe do rur PEHD,
- urządzenia do zgrzewania elektrooporowego,
- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- urządzenia do odwodnienia wykopów,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- urządzenia do bezwykopowej metody budowy rurociągów,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

Sprzęt i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłużykowy,
- ciągnik kołowy

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

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

Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

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

### **4.1. Rury PE i PVC**

Rury muszą być transportowane na samochodach ciężarowych o odpowiedniej długości i o płaskiej platformie. Na platformie nie powinny znajdować się żadne gwoździe bądź inne wystające elementy. Burty boczne powinny być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi.

Rury o największej średnicy powinny być ułożone na spodzie stosu transportowego bezpośrednio na platformie ciężarówki. Układane pojedynczo rury powinny być przekładane listwami drewnianymi tak, aby można było przeciągnąć pomiędzy nimi zawiesia do ich rozładunku. W przypadku załadunku rur kielichowych, należy tak ułożyć stos rur, aby nie następował bezpośredni kontakt między kielichami poszczególnych rur. Rury należy mocno związać, aby uniknąć przesuwania podczas transportu. Rury nie powinny być przewieszone poza platformą pojazdu na długość nie większą niż pięciokrotność ich nominalnej średnicy i nie więcej niż 2m (mniejsza wartość miarodajna).

Załadunek i rozładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Rury ładowane pojedynczo muszą być przenoszone przy użyciu miękkich zawiesi, typu pasy poliestrowe o odpowiedniej wytrzymałości.

Rury rozładowywane ręcznie nie mogą swoim ciężarem powodować zagrożenia dla pracowników.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

### **4.2. Prefabrykaty betonowe**

#### **Załadunek i rozładunek**

- Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem).
- Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną.
- Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

### **Transport prefabrykatów**

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

- Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.
- Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.
- Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwyty montażowymi.
- Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

### **4.3. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-1 - Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

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

### **5.2. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z wytycznymi zawartymi w ST-2- Roboty ziemne można przystąpić do wykonania robót montażowych robót.

### **5.2.1. Kanalizacja grawitacyjna**

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **Ogólne warunki układania kanałów**

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy rury opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### **5.2.2. Rurociągi tłoczne z rur PEHD**

#### **Ogólne warunki układania (montażu) przewodów**

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od  $0^{\circ}\text{C}$  jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ .

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### **Układanie przewodu na dnie wykopu**



Rury można opuszczać do wykopu ręcznie.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej 1/4 jego obwodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,1 m.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  (D - średnica zewnętrzna).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

### **Metody łączenia rur i kształtek PE**

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

#### Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne zaprojektowano dla rur PEHD Ø90 i 110mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

#### Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Do łączenia kształtek elektrooporowych oraz rur o średnicach  $\varnothing 63\text{mm}$  zastosowane będzie zgrzewanie elektrooporowe. Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza "się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ .

#### Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/żel, gdy łączy się armaturę żeliwną z PE. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelnione płaskimi uszczelkami.

### **5.2.3. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich prowadzonych mediów w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,2 m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem mediów, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.2.4. Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych.

Warunki, jakie musi spełniać materiał stosowany w bezpośrednim sąsiedztwie studzienek:

- nie może szkodliwie lub niszcząco oddziaływać na studzienkę, jej materiał lub wodę gruntową,
- wbudowywany materiał nie może być zamarznięty lub zbrylony,
- nie może być gruntem wysadzinowym z grupy III (tabela),
- nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, korzeni drzew itp.,
- nie może zawierać materiałów mogących uszkodzić elementy studzienki np. gruzu, kamieni dużych lub o ostrych krawędziach itp.,
- maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać: 22mm przy kanałach DN≤200mm lub 40mm przy większych średnicach,
- powinien umożliwiać dobre jego zagęszczenie.

Zależnie od rodzaju gruntu w miejscu posadowienia studzienki oraz poziomu występowania swobodnej wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia możliwe jest posadowienie bezpośrednie lub grunt podłoża należy wymienić zgodnie z poniższą tabelą.

*Grubość dolnej podsypki piaskowej pod studzienki z tworzyw sztucznych Ø425, Ø600 i Ø1000*

L.p.	Rodzaj podłoża	Poziom wody gruntowej poniżej poziomu ułożenia przewodu		
		≤1m	1÷2m	≥ 2m
I Grunty niewysadzinowe:				
1	• rumosze niegliniaste	10cm	10cm	10cm
2	• żwiry i pospółki (z ziarnami powyżej 22/40mm) <sup>1)</sup> • żużle nierozpadowe	10cm	10cm	10cm
3	• żwiry i pospółki (z ziarnami do 22/40mm) <sup>1)</sup> • piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste	bezpośrednio na gruncie, bez podsypki		
II Grunty wątpliwe:				
4	• piaski pylaste	10cm	bezpośrednio	bezpośrednio
5	• zwietrzliny i rumosze gliniaste, żwiry i pospółki glinia-ste (z ziarnami powyżej 22/40mm) <sup>1)</sup>	15cm	15cm	10cm
6	• żwiry i pospółki gliniaste (z ziarnami do 22/40mm) <sup>1)</sup>	15cm	15cm	10cm
III Grunty wysadzinowe <sup>2)</sup>				
7	• gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe, • ility, ility piaszczyste, ility pylaste	20cm	15cm	15cm
8	• piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły • gliny, gliny piaszczyste i pylaste • ility warwowe	30cm	20cm	15cm
Uwagi:				
<sup>1)</sup> - zależnie od średnicy układanego przewodu,				
<sup>2)</sup> - w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym (I <sub>Ł</sub> ≤0,25); grunty te w stanie miękkoplastycznym lub plastycznym wymagają indywidualnej oceny				

Podsypkę, obsypkę oraz zasypkę w sąsiedztwie ścian studzienki najlepiej wykonać z piasku (grubo-, średnio-lub drobnoziarnistego) lub pospółki. Piaski pylaste mogą być użyte do tego celu, gdy będą wbudowane poniżej strefy przemarzania, przy poziomie wody gruntowej stabilizującym się co najmniej 1,0m poniżej spodu podsypki. Warstwa podsypki dolnej o grubości 5cm układana bezpośrednio pod dnem studzienki nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania

kolejnych warstw i pozwoli na elastyczne ułożenie przewodów. Pod złączami należy wykonać, tam gdzie to jest konieczne, zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

Materiał gruntowy należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studzienki, różnice wysokości nie mogą być większe niż 15cm. Zagęszczanie wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia studzienki i rur do niej podłączonych zarówno w planie jak i w ich przekrojach poprzecznych. Zagęszczenie warstw powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (grubość warstwy nie większa niż 30cm) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a i nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych lub nie dogęszczonych przestrzeni w wypełnianym wykopie.

Ponadto, w przypadku ułożenia przewodu pod drogą, naturalne podłoże gruntowe, podsypka oraz zasypka wstępna w strefie ułożenia przewodów powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wynikające z głębokości ułożenia rur pod jezdnią, typu drogowej konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu. Grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości i posiadanego sprzętu. Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 2\%$ .

Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym, prace należy prowadzić w odwodnionym wykopie i tak, aby nie dopuścić do pogorszenia nośności gruntu rodzimego.

Przy posadowieniu studzienek w gruntach słabonośnych, po wymianie gruntu, nowy grunt należy zabezpieczyć przed migracją ziaren gruntu pomiędzy gruntem rodzimym i gruntem nowym. Wzmocnienie gruntu wykonać za pomocą geowłókniny.

#### Podłoże pod elementy żelbetowe i zwieńczenia

Zasypka wykopu o grubości 0,6m, stanowiąca podłoże pod elementy żelbetowe powinna być wykonana z gruntów stabilizowanych spoiwem cementowym. Górna powierzchnia zasypki powinna mieć nachylenie takie jak nachylenie terenu lub nawierzchni w miejscu wbudowania studzienki, ale nie większe niż 7%.

Zwieńczenia studzienek  $\varnothing 425\text{mm}$  montować na wylewanym z betonu B30 pierścieniu o wysokości min. 20cm.

W pozostałych studzienkach zamontować żelbetowe płyty odciążające. Nie dopuszcza się opierania płyty żelbetowej bezpośrednio na górnej krawędzi konstrukcji studzienki. Studzienka podczas eksploatacji nie może przenosić obciążeń komunikacyjnych.

#### **5.2.5. Studzienki betonowe.**

W przypadku posadowiania studzienek betonowych na gruntach sypkich wykonać dogęszczenie gruntu w strefie montażu studzienki, z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Zagęszczenie gruntu można uznać za prawidłowe, jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2.2. Po dokładnym zagęszczeniu rzędna podłoża pod studzienkę powinna być taka, aby rzędna kinety studzienki była wyższa od rzędnej dna przewodu (o około 10 mm). Nie należy dopuszczać do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (proporcje około 1 : 10).

W przypadku posadowiania studzienek betonowych na gruntach spoistych o zadowalającej nośności (grunty w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25 cm, a usunięty grunt spoisty zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczalnym piaskiem, dno wykopu oraz ułożoną warstwę gruntu sypkiego należy bardzo

starannie zagęścić stosując ciężkie zagęszczarki.

Posadawianie studzienek betonowych na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym, grunty organiczne) wymaga wzmocnienia podłoża.

W razie napotkania takich gruntów należy wykonać ich badania geotechniczne i na ich podstawie określić technologie wykonania prac związanych z posadowieniem studzienki.

Metody stosowane najczęściej w praktyce:

- częściową lub całkowitą wymianę gruntu słabego na dobrze zagęszczalny grunt sypki (wskaźnik uziarnienia  $U > 5$ , grunt należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  nie mniejszego od 0.95,
- zastąpienie słabego gruntu piaskiem stabilizowanym cementem,
- posadowienie studzienki na płycie fundamentowej zmniejszającej naciski na słabe podłoże gruntowe,
- w przypadku zalegania w miejscu posadowienia studzienki grubej warstwy bardzo słabych gruntów studzienkę można posadzić na mikropalach.

W przypadku częściowej wymiany gruntów należy oddzielić grunt rodzimy od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geotkaniny.

Studzienkę należy łączyć z przewodem kanalizacyjnym za pomocą krótkich odcinków rur (o długości około 0.5 m).

Studzienkę obsypać dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0,95 a dla studzienek ułożonych pod trasami komunikacyjnymi nie może być mniejszy od 1.0.

#### **5.2.6. Zabezpieczenie antyodorowe**

W studzienkach rozprężnych oraz osadczych zastosować antyodorowe filtry podwłazowe.

#### **5.2.7. Przejścia przewodów przez przeszkody terenowe**

Przejścia pod drogami wyznaczone w projekcie wykonać metodą przecisku, w rurach stalowych przeciskowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST-1 - Wymagania Ogólne.

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić usytuowanie studzienek, armatury, urządzeń,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury, rurociągów,
- sprawdzić prawidłowość wiercenia otworów i wykonania przejść przez przeszkody,
- sprawdzić szczelność instalacji,
- sprawdzić szczelność zamykania zasuw,

- sprawdzić prawidłowość zamontowania rur ochronnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-1 - Wymagania Ogólne.

### **7.2. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest:

- mb: ułożenie kanału, rurociągu, rur ochronnych, przewiertowych, przeciągania rurociągów przewodowych w rurach ochronnych, zabezpieczenie żużlem,
- szt, studnia, kpl :  
dla posadowionych i zainstalowanych studzienek z ich kompletnym wyposażeniem oraz dla zainstalowanego wyposażenia, kształtek ,zasuwy, armatura płuczająca, oznakowanie armatury tabliczkami, montażu pierścieni odciążających, uszczelnienie końcówek rur ochronnych przewiertowych,
- m<sup>3</sup>: podłoża betonowe , z kruszyw naturalnych, wywozu gruzu, obetonowanie włączów i kaskad, podsypka, obsypka
- m<sup>2</sup>: deskowania ,izolacje,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-1 - Wymagania ogólne.

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu kanalizacji sanitarnej i przeprowadzeniu badań jak w pkt.6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

### Powykonawcze kamerowanie sieci kanalizacyjnych

W ramach kontroli wizualnej należy wykonać kamerowanie sieci. Kamerowanie wykonać przy pomocy zdalnie sterowanej kamery przewodowej z magnetowidem do rejestracji obrazu z wnętrza kanalizacji. Wejrzenie do wnętrza kanalizacji pozwoli wykryć nieszczelności, infiltrację wód gruntowych, pęknięcia, określić spadki rurociągu. Obraz z kamery wraz z bieżącym opisem

( odległość, spadek, komentarz operatora) widoczny będzie na monitorze i zapisany na twardym dysku komputera, skąd może być przegrany np. na płytę CD. Wykonawca dostarczy wydruk raportu z kamerowania zawierający opis odcinka, jego prezentację graficzną, zdjęcie, wykresy spadków.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-1 - Wymagania ogólne.

### **9.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt.7.2.niniejszej ST.

Zakres Robót jest podany w pkt.1.3.niniejszej ST.

#### ***Ceny wykonania robót obejmują odpowiednio:***

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań
- utylizację wywożonego gruzu,
- zakup i dostarczenie Materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

### **10.1. Normy**

<b>PN-EN 1610:2002/Ap1:2007</b>	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
<b>BN-83/8836-02</b>	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
<b>PN-92/B-10735</b>	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
<b>PN-EN 752-od 1 do 7</b>	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
<b>PN-EN 1295-1:2002</b>	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia
<b>PN-EN 13476-:2008</b>	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE).
<b>PN-92/B-10729</b>	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne,
<b>PN-EN 124:2000</b>	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji,

<b>PN-EN 13101:2005</b>	badania typu, znakowanie, sterowanie jakością Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
<b>PN-EN 1008:2004</b>	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
<b>PN-EN 12620:2004</b>	Kruszywa do betonu
<b>PN-EN 206-1:2003</b>	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

#### **10.2.        Inne**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych.-tom II  
„Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- Instrukcje montażowe Producentów : rur, studzienek, przepompowni ścieków, armatury.



**ST–4 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla  
zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i  
deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz  
Bronisławów. – III ETAP  
PRZEPOMPOWNIE I ELEMENTY  
ZAGOSPODAROWANIA TERENU  
PRZEPOMPOWNI**

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-4) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepompowni sieciowej w ramach inwestycji – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów. – III ETAP

Zakres stosowania ST

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

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą wybudowania kompletnej przepompowni ścieków, wraz z podłączeniem i uruchomieniem.

Zakresem robót obejmuje przepompownie sieciową: P2.

Na ogrodzonym terenie pompowni sieciowej usytuowano:

- pompownie wyposażoną w pompy zatapialne montowane na stopie sprzęgającej ze złączem samozaciskowym oraz wyposażoną w przepływomierz,
- rury wentylacyjne z biofiltrem,
- sterownice pompowni,
- złącze kablowe,
- oświetlenie,
- stanowisko agregatu prądotwórczego.

Usytuowanie i zagospodarowanie terenu pompowni przedstawiono na planach.

L.p.	Ozn.	Nr działki	OBRĘB	USYTUOWANIE PRZEPOMPOWNI
1	P2	70/5	Bronisławów	na wydzielonym i ogrodzonym terenie

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ST-1 – Wymagania ogólne.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-1 – Wymagania ogólne.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wszystkie urządzenia - materiały muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem.

Przepompownia P2, poprzedzona została studzienką osadnikową wraz z zasuwą, w której należy zamontować system neutralizacji uciążliwych zapachów w postaci mat mocowanych do włazu studzienki.

Zaprojektowano zbiornik przepompowni o średnicy wewnętrznej 1500mm i wysokości 5050mm z betonu C35/45.

Pompownia wyposażona będzie w pompy zatapialne (pracująca +rezerwowa) o mocy silnika pompy P2 równej 4,0 kW każda oraz przepływomierz elektromagnetyczny.

Wymagania stawiane rozdzielniczy sterowniczo – zasilającej:

- Obudowa z tworzywa chemoutwardzalnego, IP66, z drzwiami wewnętrznymi, z możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy,
- Fundament z tworzywa do wkopania w ziemię,
- Gniazdo zasilania rezerwowego oraz przełącznik agregat-sieć,
- Rozruch bezpośredni pomp do mocy 4,5 kW,
- Rozruch softstarterowy pomp powyżej mocy 4,5 kW,
- Zabezpieczenie przeciw przepięciowe klasy B+C,
- Zabezpieczenie przeciw przepięciowe klasy D,
- Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika każdej pompy,
- Zabezpieczenie przeciwzwarcione silnika każdej pompy,
- Kontrola symetrii zasilania,
- Mikroprocesorowy sterownik PLC ze zintegrowanym panelem operatorskim, z portami komunikacyjnymi RS232/485 i protokołem komunikacji,
- Samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej,
- Awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu,
- Sterowanie miejscowe za pomocą przycisków osobno dla każdej pompy,
- Przełącznik rodzaju sterowania R-0-A,
- Kontrolki pracy/awaria pompy,
- Przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- Informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika,
- Licznik godzin pracy - funkcja realizowana przez sterownik,
- Licznik liczby załączeń - funkcja realizowana przez sterownik,
- Przekładniki pomiaru prądu każdej pompy,
- Gniazdo serwisowe 3x400V/16A,
- Gniazdo serwisowe 24V/2A,
- Gniazdo serwisowe 230V/6A,
- Grzałka z termostatem,
- Sygnalizator optyczny awarii,
- Sygnalizator akustyczny awarii,
- Wydzielony modem GSM/GPRS do komunikacji i monitoringu,

- Antena dookólna lub kierunkowa o odpowiednim zysku energetycznym,
- Moduł zasilania buforowego dla modułu telemetrycznego i sterownika PLC,
- Obwód zasilania 230V i sterowania wentylatora TH 800 EX,
- Obwód oświetlenia zewnętrznego z czujnikiem zmierzchowym,
- Czujnik krańcowy otwarcia wjazdu pompowni,

Przekaz danych odbywać się będzie w następujących sytuacjach :

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

Przekazywane i rejestrowane będą następujące sygnały dwustanowe :

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

Dodatkowo przekazywane będą (nie rejestrowane) sygnały dwustanowe :

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

Przekazywane i rejestrowane będą następujące parametry pompowni :

- Poziom aktualny ścieków – dla pompowni wyposażonych w sondy hydrostatyczne,
- Sygnalizacja poziomu pływaka MAX, MIN
- Prąd aktualny pompy P1 – dla pompowni wyposażonych w przetworniki prądu,
- Prąd aktualny pompy P2 – dla pompowni wyposażonych w przetworniki prądu,
- Sumaryczny czas pracy pompy P1,
- Sumaryczny czas pracy pompy P2,
- Dobowy czas pracy pompy P1,
- Dobowy czas pracy pompy P2,
- Prąd średni pompy P1 – dla pompowni wyposażonych w przetworniki prądu,
- Prąd średni pompy P2 – dla pompowni wyposażonych w przetworniki prądu,
- Przepływ aktualny/dobowy– (dla pompowni wyposażonych w przepływomierze)
- Stan zasilania /brak napięcia

Dodatkowo przekazywane będą (nie rejestrowane) następujące parametry pompowni :

- Dobowa ilość załączeń pompy P1,

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

#### SYSTEM MONITORINGU:

Stanowisko monitoringu zlokalizowane będzie na terenie oczyszczalni ścieków.

1. Stanowisko komputerowe z monitorem, oprogramowanie licencjonowane - system operacyjny Windows, Microsoft Office, wraz ze skanerem antywirusowym
2. Dostawa, konfiguracja i uruchomienie systemu monitoringu GPRS wraz z licencją i oprogramowaniem wizualizacyjnym SCADA dla każdej pompowni.  
(Licencja umożliwiająca rozbudowę systemu do 25 pompowni)
3. Dostawa routera telemetrycznego GSM/GPRS do stacji dyspozytorskiej.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Samochody i inne środki transportu, odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Przepompownię przewozi się w pozycji poziomej, posadowioną na specjalnych podporach transportowych. Dodatkowo w celu uniknięcia drgań, oraz przesuwania się zbiornika musi on być przymocowany pasami do samochodu.

Przed przystąpieniem do rozładunku należy usunąć blokady oraz odpiąć pasy mocujące zbiornik.

Zleceńodawca powinien dostarczyć na miejsce rozładunku odpowiedni do tego celu dźwig.

Zbiornik przepompowni, aby zapobiec uszkodzeniom, podnosi się za pomocą zawiesi lub lin (nie łańcuchów). Przy podnoszeniu należy używać belki (trawersu) w celu utrzymania taśm w pozycji pionowej.

Następną fazą rozładunku jest postawienie przepompowni w pionie.

W tej operacji wykorzystujemy uchwyty na zbiorniku. W czasie podnoszenia do pozycji pionowej ciężar powinien rozłożyć się równomiernie pomiędzy obydwoma uchwytami.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-1 – Wymagania ogólne.

#### **5.2. Wymagania szczególne**

##### **Posadowienie zbiorników przepompowni**

Przepompownie winne być posadowione i montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych dostarczonych przez producentów.

Przystępując do posadowienia zbiornika należy wykonać niwelacje punktów strategicznych tj. rzędną osi rurociągu grawitacyjnego, rzędną osi rurociągu tłoczego oraz rzędną dna wykopu pod zbiornik.

#### Posadowienie i montaż.

Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zagęścić dno wykopu, w razie potrzeby rozproszcza się żwir bez kamieni, który ubija się za pomocą wibratora płytowego. Stopień zagęszczenia warstwy żwiru powinien odpowiadać 90% zagęszczenia uzyskanego w wyniku zmodyfikowanego testu Proctor. Jeśli grunt jest niespoisty, podczas wibrowania należy zachować szczególną ostrożność.

Dno wykopu musi być wyrównane i wypoziomowane, co ułatwi postawienie przepompowni w pionie. Następnie wykonuje się podsypkę stabilizowaną cementem o grubości 20cm, która powinna być w stanie sypkim, a więc przygotowana bezpośrednio przed montażem. Jest to ważne, ponieważ pozwoli na lepsze ułożenie zbiornika w wykopie, a tym samym podparcie go na całej powierzchni płyty dennej.

Podłączenia przewodów dokonywane są w trakcie zasypywania wykopu. Zagęszczenie gruntu pod przewodami jest niezwykle istotne - aż do dolnej części łączonego przewodu.

#### Posadowienie przepompowni w przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych

Pod przepompownię należy wykonać sprawdzające badania geologiczne i na ich podstawie określić wymagane zabezpieczenie antywyporowe.

#### Zasypywanie:

Przed przystąpieniem do zasypywania należy ponownie sprawdzić, czy zbiornik przepompowni nie jest uszkodzony.

Po wstawieniu zbiornika do wykopu i ustaleniu, że:

- zbiornik przepompowni nie jest uszkodzony,
- zbiornik przepompowni ustawiony jest pionowo,

można przystąpić do zasypywania wykopu.

Jako materiału do zasypywania należy użyć żwiru lub piasku o różnej wielkości ziaren.

Maksymalna wielkość ziarna żwiru wynosi 32mm. Materiał nie może zawierać pojedynczych kamieni większych od maksymalnej wielkości ziarna.

UWAGA! 1) zalecany materiał do zasypywania: piasek

2) dopuszczalny materiał przy ścianie zbiornika: piasek.

W przypadku zasypywania zimą należy sprawdzić, czy materiał nie jest zamarznięty.

Zasypywania dokonuje się warstwami tak, aby grubość warstwy nie wynosiła więcej niż 50 cm.

Materiał pod rurami dopływowymi i tłocznymi zagęszcza się.

Wibrowanie maszynowe można stosować wyłącznie wtedy, jeśli promień zagęszczanego obszaru jest o ponad 1m większy niż promień przepompowni. Dopuszczalna masa urządzenia wibrującego nie może przekraczać 100 kg (1 kN).

Wibrowanie maszynowe nie jest dopuszczalne w odległości mniejszej niż 30 cm od ściany zbiornika.

## **Zakres rozruchu przepompowni ścieków**

### **Po stronie dostawcy przepompowni:**

- wykonanie i dostawa zbiornika przepompowni,
- wykonanie i dostawa wyposażenia wewnętrznego przepompowni,
- montaż wyposażenia wewnętrznego przepompowni w posadowionej przez Wykonawcę obudowie,
- rozruch przepompowni,
- dostarczenie wymaganej przepisami dokumentacji.

### **Po stronie Wykonawcy jest:**

- wykonanie i zabezpieczenie wykopu oraz wykonanie fundamentu,
- osadzenie zbiornika,
- odwodnienie wykopu i komory przepompowni przed montażem,
- zapewnienie dźwigu do rozładunku i montażu,
- oczyszczenie rurociągu tłocznego oraz dna przepompowni jeśli są zanieczyszczone,
- doprowadzenie zasilania do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN (zabezpieczenie dobrane do mocy łącznej pomp zastosowanych w przepompowni)
- wykonanie przyłącza do przewodów ochronnych, elementów metalowych przepompowni o rezystancji zapewniającej ochronę przeciwporażeniową - dla połączeń wyrównawczych,
- doprowadzenie przewodu z rur PVC umożliwiających montaż przewodów zasilających pompy oraz montaż łączników pływakowych
- podłączenie króćców zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej,
- zapewnienie medium do przeprowadzenia rozruchu,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-1 – Wymagania ogólne.

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera..

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-1 – Wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup>* – podsypka piaskowa, podłoże betonowe, betonowanie płyty,
- m<sup>2</sup>* - deskowanie płyty, izolacje,
- kpl* – obiekty przepompowni wraz z pompami, armaturą i wyposażeniem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-1 – Wymagania ogólne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-1 – Wymagania ogólne.

#### Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z punktem 7.2. niniejszej ST. Zakres robót jest podany w pkt.1.3. niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania robót obejmuje wykonanie kompletnych przepompowni z zagospodarowaniem terenu, rozruchem i wszelkimi próbami, pomiarami i badaniami.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

### **10.2. Inne**

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”



**ST-5 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla  
zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej  
i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz  
Bronisławów. – III ETAP  
ROZBIÓRKA I ODTWORZENIE  
NAWIERZCHNI DROGOWYCH,  
UTWARDZENIE WYDZIELONEGO  
TERENU PRZEPOMPOWNI**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozbiórki, wykonania i odbioru robót drogowych związanych z odtworzeniem nawierzchni dróg oraz wykonaniem podjazdu i utwardzeniem terenu pod przepompownię w ramach zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz Bronisławów ” – etap III.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót objętych przez Specyfikację :

#### **1.3.1. Roboty rozbiórkowe oraz odtworzeniowe dróg na trasie kanałów sanitarnych**

- Rozbiórka nawierzchni jezdni bitumicznych, zjazdu z kostki betonowej
- Rozbiórka nawierzchni chodników z kostki betonowej, z płytek betonowych
- Rozbiórka podbudowy pod istniejącymi nawierzchniami
- Rozbiórka krawężników i obrzeży wraz z ławami
- Przygotowanie podłoża
- Wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa
- Wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego
- Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego
- Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego
- Odtworzenie nawierzchni jezdni w tej samej technologii jak warstwa ścieralna istniejącej nawierzchni
- Frezowanie i odtworzenie warstwy ścieralnej nawierzchni bitumicznej w jezdniach
- Wbudowanie siatki zbrojeniowej z włókien szklanych
- Naprawa poboczy utwardzonych
- Ustawienie krawężników i obrzeży na ławach betonowych z oporem
- Odtworzenie terenów zielonych

#### **1.3.2. Wykonanie podjazdu i nawierzchni na terenie przepompowni ścieków**

- Przygotowanie podłoża
- Wykonanie warstwy z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa
- Wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego
- Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej
- Ustawienie krawężników i obrzeży betonowych na ławie betonowej z oporem

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących odpowiednich Polskich Normach i ST-1 „Wymagania ogólne”.

**Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu

**Mieszanka cementowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Stabilizacja gruntów cementem** – to proces technologiczny polegający na zmieszaniu rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu takiej mieszanki, która po stwardnieniu jest bardziej wytrzymała na obciążenia i działanie czynników atmosferycznych.

**Podłoże gruntowe ulepszone cementem** – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**Tłuczeń kamienny** – mieszanka kruszywa mineralnego oznaczona jako „niesort 0/63”

**Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**Podbudowa** – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**Warstwa wiążąca** – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

**Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

**Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

**Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

### **Symbole i skróty dodatkowe**

ACP- beton asfaltowy do warstwy podbudowy

ACW – beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej

ACS – beto asfaltowy do warstwy ścieralnej

PMB – polimeroasfalt

D – górny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa)

d- dolny wymiar sita (przy określeniu wielkości ziaren kruszywa)

C – kationowa emulsja asfaltowa

NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać)

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany)

IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości

**Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno** – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzewania, na określoną głębokość.

**Geosiatka zbrojeniowa z włókien szklanych przesączona warstwą asfaltu** – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Siatka w procesie produkcyjnym przesączona jest warstwą asfaltu z górną posypką z piasku oraz dolną warstwą zabezpieczającą z cienkiej folii poliestrowej.

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

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

**Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

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

**Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia obrzeża oraz przenosząca obciążenie obrzeża na grunt.

**Pobocze gruntowe** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdu, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni, wykonana z gruntu odpowiednio wyrównanego i ukształtowanego w profilu poprzecznym i podłużnym oraz zagęszczonego.

**Ziemia urodzajna** – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, SST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST- 1 „Wymagania ogólne”.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST-1 „Wymagania ogólne” pkt. 2

## **2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót drogowych należy stosować materiały:

### **2.1. Elementy rozbiórkowe nawierzchni i obramowania dróg**

#### **2.1.1. Materiały do wykonania robót**

Przewiduje się odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej oraz płytek betonowych chodnikowych.

Do odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników oraz obramowania nawierzchni można użyć

materiał rozebrany w trakcie robót z tym, że niedopuszczalne jest wbudowanie elementów uszkodzonych.

Materiały z odzysku : kostki betonowe, chodnikowe płytki betonowe, krawężniki i obrzeża betonowe .

W pasie dróg powiatowych uszkodzoną nawierzchnię chodników należy odbudować z materiałów nowych o tych samych parametrach jak poprzednio wbudowane.

### 2.1.2. Odbudowa nawierzchni

Odbudowa nawierzchni powinna spełniać wymagania w zakresie wymogów stawianym poszczególnym warstwom konstrukcyjnym. Opisy dla poszczególnych warstw konstrukcyjnych opisano w poszczególnych punktach niniejszej ST.

## 2.2. Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem

### 2.2.1. Grunty

Do wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować grunty odpowiadające wymaganiom według normy PN-S-96012:1997.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie, % (m/m) : -zawartość ziarn przechodzących przez sito # 40 mm - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, powyżej - zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, powyżej - zawartość części mniejszych od 0,002 mm, nie więcej niż:	100 85 50 20	PN-B-04481:1988
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481:1998
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481:1998
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481:1998
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481:1998
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28: 1978

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Do wykonania warstw z gruntu stabilizowanego cementem stosuje się grunty o wskaźniku piaskowym  $20 \leq WP \leq 50$ , oraz zawartości frakcji  $< 0,075$  mm do 15 %, a także zawartości ziarn  $> 2$  mm, co najmniej 30 %.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

Tablica 2. Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem

Lp.	Opis	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach (R <sub>7</sub> )	1,0-1,6 MPa
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (R <sub>28</sub> )	1,5-2,5 MPa

Wskaźnik mrozoodporności powinien wynosić minimum 0,6.

### 2.2.2. Cement

Do stabilizacji gruntu stosuje się cement portlandzki klasy 32,5N wg PN-EN-197-1:2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-197-1:2002

Lp.	Właściwości	Klasa cementu : 32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	≥ 75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1,3,6.

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.2.3. Woda

Woda stosowana do stabilizacji powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Pitną wodę wodociągową można stosować bez ograniczeń.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

### 2.2.4. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobata Techniczną wykonaną przez IBDiM.

## 2.3. Podbudowa z tłucznia kamiennego

### 2.3.1. Rodzaje kruszywa

Tłuczeń („niesort 0/63” „niesort 0/31,5”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien

odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043:2004.

### 2.3.2. Woda

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych badań.

W innych przypadkach woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

### 2.4. Podbudowa z betonu asfaltowego

Wykonanie i odbiór podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 7.4.1.5.

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 4.

Tablica 4. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC16P, AC22P
KR 3-4	AC16P, AC22P, AC32P
KR 5-6	AC16P, AC22P, AC32P

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

#### 2.4.1. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 . Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 5. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 5 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 5. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC16P, AC22P	50/70	—
KR3 – KR4	AC16P, AC22P, AC32P	35/50, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 - KR6	AC16P, AC22P, AC32P	35/5, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 7.



Tablica 6. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	35/50	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	52
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-5

Tablica 7. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD*	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD*	0

Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)  
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

## **2.4.2. Kruszywo**

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008 , obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## **2.4.3. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 , metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## **2.4.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 , asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.4.5. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe

2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 2.5. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Wykonanie i odbiór warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 7.4.1.5.

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 8.

Tablica 8. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC11W <sup>2)</sup> , AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

### 2.5.1. Lepiszczasfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 . Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 9. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 9 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 9. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W, AC22W	35/50, 50/70,	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W AC22W	35/50,	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 10.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 11.

Tablica 10. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
1	2		3	4	5
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 11. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Sila rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Sila rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0



1	2	3	4	5	6
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)  
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### **2.5.2. Kruszywo**

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 2, tablica 2.1, tablica 2.2, tablica 2.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.5.3. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### **2.5.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.5.5. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 2.6. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Wykonanie i odbiór warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 7.4.1.5.

### 2.6.1. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 12. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 12 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 12. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Tablica 13. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99



5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Tablica 14. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa- nia. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa- nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)							
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)							

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszkadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz

uniknąć niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### **2.6.2. Kruszywo**

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 3, tablica 3.1, tablica 3.2, tablica 3.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.6.3. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **2.6.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6.5. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 2.7. Zabezpieczenie nawierzchni asfaltowych geosiatką

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- siatkę z włókien szklanych wstępnie przesączoną asfaltem, układaną na gorąco szerokości 0,95m.

Tablica 15. Wymagania dla geosiatki z włókien szklanych:

Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań
Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m	min.100 min.100	PN-EN ISO 10319:2010
Wydłużenie przy zerwaniu :	%	max. 3	PN-EN ISO 10319:2010

- lepiszcze asfaltowe na gorąco- ilość 0,15-0,30 kg/m<sup>2</sup>

### Oznakowanie geosiatek

Na każdym opakowaniu siatki musi być umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane :

- typ wyrobu oraz adres nazwę, adres producenta i datę produkcji, parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i jej numer

Geosiatki muszą posiadać deklarację zgodności z aprobatą techniczną IBDiM.

## 2.8. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni podjazdu i terenu przepompowni z kostki brukowej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm, jednowarstwowa,
- podsypka z odsiewek kamiennych 0/7 mm,
- piasek.

### 2.8.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Należy stosować kostkę zgodnie z PN-EN 1338:2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

### 2.8.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

### 2.8.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 8 cm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm
- na szerokości  $\pm 3$  mm
- na grubości  $\pm 5$  mm

### 2.8.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 16.

Tablica 16. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach. MPa co najmniej : średnia z sześciu kostek najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-EN206-1, % nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-EN206-1:2003: pęknięcia próbki strata masy, % nie więcej niż obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157, mm nie więcej niż	4

## **2.8.5. Podsypka**

Podsypkę należy wykonać z odsiewek kamiennych 0/7 mm o grubości 4 cm.

## **2.8.6. Piasek**

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-EN 13139: 2003.

## **2.9. Krawężniki betonowe**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników są:

- krawężniki betonowe,
- beton do wykonania ławy fundamentowej,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- masa zalewowa.

Należy stosować krawężniki betonowe 15 x 22 x 100 cm zgodnie z PN-EN 1340:2004 „Krawężniki betonowe - Wymagania i metody badań”.

### **2.9.1. Beton do produkcji krawężników**

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-EN 206-1:2003, klasy C20/25 i C 25/30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy C25/30.

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-EN 206-1:2003.

### **2.9.2. Ława betonowa z oporem**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1:2003.

Krawężniki posadowione są na ławie betonowej z oporem o grubości 15x30 cm.

### **2.9.3. Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa**

Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4.

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy krawężnikami należy wykonać z cementu i piasku w proporcjach 1:2. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny i otworu powstałego na połączeniu krawężników.

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### **2.9.4. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w ławach betonowych pod krawężniki powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

### **2.10. Obrzeża betonowe**

Do ustawienia obrzeży chodnikowych należy stosować następujące materiały:

- betonowe obrzeża chodnikowe
- beton do wykonania ławy
- zaprawa cementowo-piaskowa
- masa zalewowa

#### **2.10.1. Obrzeża betonowe chodnikowe – wymagania techniczne**

Należy stosować obrzeża betonowe 8 x 30 x 100 cm zgodnie z PN-EN 1340:2004.

#### **2.10.2. Beton**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton nie niższy niż C20/25 zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Dopuszcza się stosowanie obrzeży wibroprasowanych posiadających odpowiednią Aprobata Techniczną.

Beton użyty do produkcji obrzeży powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością  $\leq 5\%$
- ścieralnością na tarczy Boehmego  $\leq 3$  mm
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206-1.
- nośność obrzeża  $\geq 4,5$  kN

#### **2.10.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów :

- dla wysokości  $\pm 3$  mm
- dla szerokości i długości  $\pm 8$  mm

#### **2.10.4. 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.

#### **2.10.5. Ława betonowa z oporem**

Do wykonania ław pod obrzeża należy stosować beton klasy C 8/10 wg PN-EN 206-1:2003.

Obrzeża posadowione są na ławie betonowej z oporem o grubości 8 cm.

#### **2.10.6. Zaprawa cementowo-piaskowa**

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy obrzeżami należy wykonać z cementu i piasku w proporcjach 1:2. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny powstałej na połączeniu obrzeży.

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620.

Cement do zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### **2.10.7. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w ławach betonowych pod obrzeża powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

#### **2.11. Humus (ziemia urodzajna)**

Humus powinien zawierać co najmniej 2 % części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w specyfikacji ST-1 „Wymagania ogólne” punkt 3.



Do wykonania robót należy stosować :

- mieszarki stacjonarne wyposażone w urządzenia dozujące wodę, powinny zapewnić wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej
- układarki kruszywa lub za zgodą Inżyniera można dopuścić równiarkę, koparko-spycharkę
- walce wibracyjne i statyczne
- w miejscach trudnodostępnych ubijaki mechaniczne, małe walce wibracyjne lub zagęszczarki płytowe
- koparek i ładowarek do odpajania i wydobywania gruntu
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, 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
- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora
- 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
- skrapiarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową
- urządzenie rozkładające siatkę
- ręczne palniki
- do wykonania frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie na zimno na określoną głębokość z dokładnością do 5 mm
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych
- sprzętu do zagęszczania : ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe
- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w specyfikacji ST-1 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu gwarantującymi zachowanie własności przewożonych materiałów.

Materiały pochodzące z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, na składowisko z uwzględnieniem kosztów utylizacji gruzu.

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

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

Siatkę należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał (urobek po sfrezowaniu) może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Kostkę brukową betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Krawężniki i obrzeża można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób

zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z wymaganiami producenta. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Transport powinien być, jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-1 „Wymagania ogólne,, punkt 5.

### **5.2. Roboty rozbiórkowe**

Roboty rozbiórkowe obejmują wszystkie roboty przewidziane w dokumentacji projektowej, ST lub wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

Podbudowy, nawierzchnie z mas mineralno-bitumicznych rozebrać poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltobetonowej należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu, w ten sposób, aby podczas rozbiórki nie uszkodzić nawierzchni przeznaczonej do pozostawienia.

Kostki betonowe, płytki betonowe, krawężniki i obrzeża należy odkopać, wyjąć, oczyścić i ułożyć w stosy lub przyzmy na poboczu do ponownego wykorzystania. Ławy spod krawężników wyłamać ręcznie lub mechanicznie, gruz wywieźć na wysypisko.

Wszelki gruz z rozbiórek nawierzchni wywozić na bieżąco w trakcie prowadzenia robót.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót sieciowych.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Zagęszczanie należy wykonywać na etapie zasypywania wykopów. Zagęszczanie należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481:1988.

Profilowanie i zagęszczanie koryta należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z odtworzeniem nawierzchni.

Bezpośrednio po profilowaniu należy przystąpić do zagęszczenia podłoża do uzyskania współczynnika zagęszczania  $I_s=1,0$ .

Wilgotność gruntu przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 %.

## **5.4. Wykonanie warstwy z gruntów stabilizowanych cementem**

Robót nie należy wykonywać gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Jeśli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5° C w czasie najbliższych 7 dni, wówczas nie należy rozpoczynać stabilizacji cementem.

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-S-96012: 1997.

### **5.4.1. Skład mieszanki cementowo-gruntowej**

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru receptą laboratoryjną.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8 % w stosunku do masy suchego gruntu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, z tolerancją + 10 %. -20 % jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy nr 2.

### **5.4.2. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu**

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określoną głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.4.3. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.4.4. Zagęszczanie**

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu.

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić zgodnie z zaleceniami normy PN-S-96012:1997.

Zagęszczanie należy wykonać sprzętem mechanicznym (płyty wibracyjne, walce wibracyjne albo statyczne).

#### **5.4.5. Spoiny robocze**

W czasie realizacji robót należy w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, przez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie

wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### **5.4.6. Pielęgnacja warstwy gruntu stabilizowanego cementem**

Warstwa gruntu stabilizowanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji, tj. do zabezpieczenia warstwy przed wyparowaniem wody.

Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów i maszyn po warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu.

### **5.5. Wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego**

Tłuczeń („niesort 0/63, 0/31,5”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie nawierzchni tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyladowczym.

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.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących.

Podbudowy tłuczniowe gr. 20, 15 cm wykonywane będą w jednej warstwie zgodnie z wymaganiami PN-S-96023:1984.

Warstwa powinna być zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczanie kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora PN-B-04481:1988 (metoda II). Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej wg normy j.w.

Wilgotność kruszywa powinna być w przedziale od 1 % powyżej wilgotności optymalnej do 2 % poniżej wilgotności optymalnej.

### **5.6. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego**

#### **5.6.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P, AC32P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 17.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 18,19.

Tablica 17. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1÷KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC16P KR1-KR2		AC22P KR1-KR2		AC16P KR3-KR6		AC22P KR3-KR6		AC32P KR3-KR-6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	93	90	100	65	90	-	-
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72	-	76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	4	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	2,0	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>a)</sup>	$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 3,8}$		$B_{\min 3,6}$	

<sup>a)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy

pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania: 
$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 18. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 50}$ $VFB_{\min 74}$	$VFB_{\min 50}$ $VFB_{\min 74}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 19. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 1,0$ $PRD_{AIR} \text{ daklar}$	$WTS_{AIR} 1,0$ $PRD_{AIR} \text{ daklar}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm.

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

## 5.6.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.



Tablica 20. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

### 5.6.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 21.

Tablica 21. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	12
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
Z, L, D	Pasy ruchu	15

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.6.4. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

#### 5.6.5. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tabelicy 22.

Tablica 22. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3 - 0,5 <sup>1)</sup> 0,7 - 1,0 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> zalecana emulsja o pH >4 <sup>2)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

## 5.6.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.6.3. i 5.6.5.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 23. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 23. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^{\circ}\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	0	+ 5

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 24.

Tablica 24. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16P, KR1÷KR2	5,0 ÷ 14,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 9,0
AC22P, KR1÷KR2	7,0 ÷ 14,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 9,0
AC16P, KR3÷KR6	5,0 ÷ 14,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0
AC22P, KR3÷KR6	7,0 ÷ 14,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0
AC32P, KR3÷KR6	9,0 ÷ 14,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 5.7. Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

### 5.7.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 25.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 26, 27.

Tablica 25. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, dla ruchu KR1÷KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	16	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,2</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według								
równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Tablica 26. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\min 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	$ITSR_{30}$	$ITSR_{30}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 27. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} \text{ dekl}$	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} \text{ dekl}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITS_{50}$	$ITSR_{50}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16, AC22 60mm.

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

### 5.7.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 28. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 28. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.



Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.7.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 29.

Tablica 29. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### **5.7.4. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

#### **5.7.5. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### **5.7.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.7.3 i 5.7.5.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 30. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 30. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 31.

Tablica 31. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR6	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0
AC22W, KR3÷KR6	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

### 5.8.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 32 i 33.



Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 34 i 35.

Tablica 32. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90		
2	40	65	45	65	30	55
0,125	9	22	8	20	8	20
0,063	6,0	14	6	12,0	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 6,0}$		$B_{\min 5,8}$		$B_{\min 5,6}$	

Tablica 33. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	60	80	-	-
2	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5	12,0	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,6</sub>		B <sub>min5,42</sub>	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 34. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

Tablica 35. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR0,50}$ $PRD_{AIRdeklar}$	$WTS_{AIR0,50}$ $PRD_{AIRdeklar}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

### 5.8.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 36. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 36. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.8.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 37.

Tablica 37. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### **5.8.4. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

#### **5.8.5. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W

razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.8.3 i 5.8.5.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 38.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 38. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 39.

Tablica 39. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 4,5	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR6	2,5 ÷ 4,5	$\geq 98$	3,0 ÷ 5,0
AC11S, KR3-KR6	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	3,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### **5.9. Frezowanie nawierzchni bitumicznej**

Nawierzchnia powinna być sfrezowana do głębokości 4 i 5 cm, z dostosowaniem się do istniejących spadków poprzecznych i podłużnych.

Po wykonaniu frezowania należy oczyścić nawierzchnię przy użyciu zamiatarek mechanicznych do oczyszczania nawierzchni w terenach zabudowanych.

### **5.10. Zabezpieczenie nawierzchni bitumicznych geosiatką**

#### **5.10.1. Przygotowanie podłoża**

Oczyścić powierzchnię i usunąć wszelkie luźne części. W przypadku uprzedniego frezowania nawierzchni i powstałych w skutek tego rowków podłużnych, należy geosiatkę układać na cienkiej bitumicznej warstwie wyrównującej. Lokalne ubytki w podłożu lub szczeliny o rozwarości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić lepiszczem asfaltowym na gorąco w ilości od 0,15 kg/m<sup>2</sup> do 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.10.2. Ułożenie siatki**

Układanie geosiatek należy rozpocząć zaraz po skropieniu asfaltem.

Siatkę należy wbudować bezpośrednio pod warstwę ścieralną. Warstwa bitumiczna pokrywająca siatkę powinna być układana mechanicznie z zachowaniem grubości 50 mm po zagęszczeniu.

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo.

Warstwę siatki z włókien szklanych należy rozkładać pasami o szerokości 0,95m na połączeniu starego dywanika asfaltowego z nowym. W tym przypadku strefa zakotwienia siatki powinna wynosić po 50 cm po obu stronach.

Siatka zabezpieczona jest od spodu folią ochronną, którą należy usunąć podczas procesu rozkładania. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić palnikiem ręcznym. W przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych.

Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu przyrządów ręcznych lub z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących.

### **5.11. Odtworzenie nawierzchni z kostek betonowych typu „Polbruk”**

Na podsypkę należy stosować warstwę odsiewek kamiennych frakcji 0-7 mm.

Odsiewki rozścielane są na podbudowie i wyrównywane poprzez ściągnięcie łątą w celu uzyskania odpowiednich spadków. Warstwa podłoża po ściągnięciu łątą powinna mieć grubość około 4 cm i pozostać niezagęszczona aż do ułożenia kostki.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety jezdni, chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię

ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni jezdni lub chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji i może być zaraz oddana do użytkowania.

### **5.12. Odtworzenie nawierzchni z płytek betonowych**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Podbudowa nawierzchni chodnika powinna być wykonana z tłucznia kamiennego.

Nawierzchnię chodnika z płytek betonowych należy odbudować zgodnie z ich stanem przed wykonaniem wykopu, z zachowaniem równej powierzchni i wymaganych spadków.

Płytki betonowe należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego lub gruboziarnistego.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Spoiny i szczeliny należy zamulić piaskiem.

### **5.13. Odtworzenie poboczy utwardzonych tłucznem**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną 10 cm dla pobocza.

Mieszkankę tłucznia kamiennego 0/31,5 należy rozścielić i wyrównać przy użyciu równiarki. Wyrównaną i wyprofilowaną nawierzchnię należy zagęścić przy wilgotności optymalnej.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej wg PN-B-04481:1988.

### **5.14. Odtworzenie krawężników i obrzeży**

Krawężniki i obrzeża należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej w proporcji 1:3, gr. 3 cm i ławie betonowej z betonu cementowego C12/15 oraz C8/10 z oporem. Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Część ławy stanowiącej opór wykonać należy po ustawieniu krawężnika. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą. Spoiny wypełniać zaprawą cementowo-piaskową.

### **5.15. Odtworzenie terenów zielonych**

Nawierzchnię zniszczonych podczas wykopów terenów zielonych, należy odtworzyć poprzez wykonanie warstwy humusu o gr. 10 cm wraz z obsianiem trawą.



## **5.16. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej podjazdu i terenu przepompowni**

### **5.16.1. Podsypka**

Na podsypkę o grubości 4 cm należy stosować warstwę odsiewek kamiennych frakcji 0/7 mm. Odsiewki rozścielane są na podbudowie i wyrównywane poprzez ściągnięcie łątą w celu uzyskania odpowiednich spadków. Warstwa podłoża po ściągnięciu łątą powinna pozostać niezagęszczona aż do ułożenia kostki.

### **5.16.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonej nawierzchni jezdni i chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Jezdnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji i może być zaraz oddana do użytkowania.

## **5.17. Ustawienie krawężników betonowych**

### **5.17.1. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi  $\pm 2$  cm.

### **5.17.2. Wykonanie ław betonowych z oporem**

Przygotowanie betonu C12/15 należy wykonywać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2° C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody.

### **5.17.3. Ustawienie krawężników betonowych**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno wynosić do 12 cm.

Krawężniki należy wbudowywać ręcznie.

Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 cm.



Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy je wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Spoiny znajdujące się nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej należy zalać masą zalewową.

## **5.18. Ustawienie obrzeży betonowych**

### **5.18.1. Wykonanie ław betonowych z oporem**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999 .  
Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie.

Przygotowanie betonu C 8/10 należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Ławy betonowe wykonać należy w szalowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Część ławy stanowiącej opór wykonać należy po ustawieniu obrzeża. Minimum co 50 mb należy wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą.

### **5.18.2. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Pod obrzeża betonowe należy wykonać podsypkę z piasku gr. 2 cm rozścielając piasek bezpośrednio na ławie. Podsypkę zagęścić ubijakiem mechanicznym lub ręcznym.  
Obrzeża ustawiać ze spoinami szerokości 1 cm, spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementowo – piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-1, „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Kontroli jakości podlega wykonanie :

#### **6.2.1. Roboty rozbiórkowe**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

#### **6.2.2. Podłoże**

Równość wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą dł. 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne należy mierzyć łątą i poziomnicą. Odchyłki spadków od przewidzianych w Projekcie powinny się mieścić w granicach  $\pm 0,5\%$ . Głębokość koryta i rzędne dna nie powinny się różnić od projektowanych o  $+1\text{ cm}$  i  $-2\text{ cm}$ .

Wszystkie powierzchnie różniące się od wymaganych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej  $10\text{ cm}$ , wyrównane i powtórnie zagęszczone.

### **6.2.3. Grunt stabilizowany cementem**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania normowe materiałów przeznaczonych do wbudowania. Wyniki badań materiałów powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Badania w czasie budowy polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót z wymaganiami podanymi w PN-S-96012:1997.

Badania te powinny obejmować sprawdzenie :

- ukształtowania podłoża
- wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego
- uziarnienia gruntu przeznaczonego do stabilizacji
- rozdrobnienia gruntu spoistego
- dokładności wymieszania gruntu z cementem
- wilgotności mieszanki gruntu stabilizowanego cementem
- wskaźnika zagęszczenia warstwy stabilizowanej
- wytrzymałości gruntu stabilizowanego na ściskanie
- mrozoodporności warstwy

Sprawdzeniu prawidłowości wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem podlegają:

- grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $+1\text{ cm}$
- szerokość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $+10\text{ cm} - 5\text{ cm}$
- nierówności nie powinny przekraczać  $15\text{ mm}$
- spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$
- rzędne wysokościowe -różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1\text{ cm}, -2\text{ cm}$
- ukształtowanie osi - oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{ cm}$ .

### **6.2.4. Podbudowa z tłucznia kamiennego**

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

Sprawdzenie właściwości materiałów wg PN-EN 13043:2004.

Sprawdzeniu prawidłowości wykonania podbudowy polegają:

- grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:
  - dla podbudowy zasadniczej  $\pm 2\text{ cm}$ ,
  - dla podbudowy pomocniczej  $+1\text{ cm}, -2\text{ cm}$ .
- nierówności podłużne i poprzeczne które nie mogą przekraczać
  - $12\text{ mm}$  dla podbudowy zasadniczej,

- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

- rzędne wysokościowe które nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm
- nośność podbudowy zgodnie z BN-64/8931-02

Wymagana nośność podbudowy tłuczniowej :

Tablica 40.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch lekki	100	140
Ruch lekko średni i średni	100	170

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $M_E'' : M_E' \leq 2,2$ ).

## 6.2.5. Podbudowa z betonu asfaltowego

### 6.2.5.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.2.5.2. Badania w czasie robót

#### Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 ),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej ,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 41.

Tablica 41. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

## **Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

## **Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### **6.2.5.3 Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

#### **Uwagi ogólne**

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### **Warstwa asfaltowa**

##### *Grubość warstwy oraz ilość materiału*

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 42.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 42. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

#### *Wskaźnik zagęszczenia warstwy*

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 24. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 .

#### *Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni*

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni , nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 24.

#### *Spadki poprzeczne*

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

#### *Równość podłużna i poprzeczna*

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

### **6.2.6. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

#### **6.2.6.2. Badania w czasie robót**

##### **Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

##### **Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

##### **Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 43.

Tablica 43. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### 6.2.6.3. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

##### Mieszanka mineralno-asfaltowa



Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

## Warstwa asfaltowa

### *Grubość warstwy oraz ilość materiału*

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 44.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 44. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje: w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

### *Wskaźnik zagęszczenia warstwy*

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 31. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

### *Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni*

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 31.

### *Spadki poprzeczne*

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

### *Równość podłużna i poprzeczna*

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne .

## **6.2.7. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### **6.2.7.2. Badania w czasie robót**

#### **Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### **Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 ),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej ,

- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 45.

Tablica 45. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

## Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.2.7.3. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### Warstwa asfaltowa

##### *Grubość warstwy oraz ilość materiału*

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 46.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 46. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

### *Wskaźnik zagęszczenia warstwy*

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 39. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

### *Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni*

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tabelicy 39.

### *Spadki poprzeczne*

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

### *Równość podłużna i poprzeczna*

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tabelicy 47. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 47. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 8$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 8$
Z, L, D	Pasy ruchu	$\leq 9$



### *Właściwości przeciwpoślizgowe*

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 48. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 48. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	≥ 0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥ 0,36	-

### **6.2.8. Frezowanie nawierzchni bitumicznej**

- dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 powinny wynosić nie więcej niż 6 mm
- szerokość frezowania z dokładnością ± 5 cm
- głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 mm

### **6.2.9. Geosiatka**

Kontrola jakości Robót polega na :

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej

### **6.2.10. Sprawdzenie wykonania nawierzchni z kostki betonowej**

Sprawdzeniu prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polegają:

- pomiarzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania)
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.
- sprawdzenie cech geometrycznych jezdni

### **6.2.11. Sprawdzenie wykonania nawierzchni z płytek betonowych**

Kontroli podlegają :

- spadek poprzeczny i podłużny
- grubość podsypki, tolerancja  $\pm 1$  cm
- sprawdzenie równoległości i wypełnienia spoin,

### **6.2.12. Sprawdzenie krawężników i obrzeży**

Kontroli podlegają:

- wykonanie koryta, ław, ustawienie krawężników, obrzeży wypełnienie spoin

Kontrola jakości polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót związanych z odtworzeniem robót.

### **6.2.13. Humus**

Kontroli podlega ułożenie warstwy humusu (równości i grubości)

### **6.2.14. Nawierzchnia z betonowych kostek brukowych**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki brukowej betonowej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów
- sprawdzenie uszkodzeń
- sprawdzenie cech fizycznych wg punktu 2

Dla każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe – Wymagania i metody badań

#### **6.2.14.1. Badania w czasie robót**

##### *Sprawdzenie podsypki*

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz ST. Grubość podsypki powinna wynosić 4 cm. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

##### *Sprawdzenie wykonania nawierzchni*

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST :

- pomiar szerokości spoin
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania)
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany
- sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### **6.2.15. Ustawienie krawężników betonowych**

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

##### *Badania krawężników*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawężników:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów
- sprawdzenie uszkodzeń

Dla Każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań.

##### *Badania pozostałych materiałów*

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

##### **6.2.15.2. 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. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.17.1.

##### *Sprawdzenie ław*

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:



- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- wysokość i szerokość ławy w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m  
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.
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### *Sprawdzenie ustawienia krawężników*

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.

#### *Inne materiały*

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzić wizualnie w czasie trwania robót.

### **6.2.15.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami**

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

### **6.2.16. Ustawienie obrzeży betonowych**

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

##### **6.16.1.1. Badania obrzeży**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów
- sprawdzenie uszkodzeń
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych wg punktu 2

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny

obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

#### **6.16.2. Badania w czasie robót**

##### **6.16.1. Sprawdzenie koryta i ław**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod ławę - zgodnie z wymaganiami punktu 5.18.1
- ławy z betonu - zgodnie z wymaganiami punktu 5.18.1

Tolerancja dla wymiarów koryta i ław wynosi  $\pm 2$  cm.

##### **6.16.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- 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.

##### **6.16.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi obrzeżami**

Wadliwie wykonane odcinki obrzeży należy rozebrać i wbudować ponownie.  
W przypadku uszkodzenia obrzeży należy je wymienić na nowe.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-1, „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest :

*Roboty rozbiórkowe :*

**m<sup>2</sup>:** rozebranej nawierzchni dróg i chodników

**m<sup>2</sup>:** rozebranej podbudowy

**m:** rozebrania krawężników i obrzeży wraz z ławami betonowymi

*Odtworzenie nawierzchni:*

**m<sup>2</sup>:** profilowania i zagęszczania podłoża pod warstwy konstrukcyjne

**m<sup>2</sup>:** wykonania warstwy odcinającej z piasku średnioziarnistego

**m<sup>2</sup>:** wykonania warstwy gruntu stabilizowanego cementem

**m<sup>2</sup>:** wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego

**m<sup>2</sup>:** wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

$m^2$ : odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników  
 $m^2$ : sfrezowanej i odtworzonej nawierzchni bitumicznej  
 $m^2$ : ułożonej geosiatki  
 $m^2$ : odtworzenia poboczy  
 $m^2$ : odtworzenia terenów zielonych  
 $m$  : ustawienia krawężników i obrzeży wraz z ławami z betonu

*Roboty związane z budową nawierzchni na terenie przepompowni:*

$m^2$ : wykonania warstwy gruntu stabilizowanego cementem  
 $m^2$ : wykonania podbudowy  
 $m^2$ : wykonania nawierzchni podjazdu z betonowej kostki brukowej  
 $m^2$ : wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej na terenie pompowni  
 $m$  : ustawienia krawężnika, obrzeża betonowego wraz z ławami z betonu

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-1 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi podlega wykonanie: podłoża, warstwy odcinającej, stabilizacji, podbudowy, podsypki, nawierzchni dróg , chodników oraz krawężników i obrzeży .

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Przy odbiorze nawierzchni sprawdzeniu podlega :

- zgodność z dokumentacją techniczną
- rodzaj zastosowanych materiałów
- prawidłowość zastosowanych materiałów
- prawidłowość wykonania elementów dróg i chodników

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST-1 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa **1 m<sup>2</sup>** wykonania, odtworzenia nawierzchni obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zabezpieczenie robót wraz z oznakowaniem,
- rozbiórkę warstw nawierzchni dróg i chodników
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża
- rozłożenie ,wyrównanie i zagęszczenie ułożonej warstwy odsączającej do wymaganego profilu
- dostarczenie i wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z recepturą, dostarczenie mieszanki kruszyw na miejsce wbudowania z rozłożeniem i zagęszczeniem rozłożonej mieszanki. Utrzymanie podbudowy w czasie robót
- odtworzenie nawierzchni drogowych
- odtworzenie poboczy
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem nawierzchni

Cena jednostkowa **1 m** odtworzenia krawężników i obrzeży obejmuje:

- rozebranie krawężników i obrzeży wraz z ławami betonowymi
- ustawienie krawężników i obrzeży na ławach betonowych z oporem,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 12591:2004 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych  
PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu  
PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu  
PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  
PN-EN 206-1:2003 Beton- Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją  
PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  
PN-EN 13108-1:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe- Wymagania- Część 1: Beton asfaltowy  
PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe - Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego  
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu  
PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe - Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych  
PN-EN ISO 10319:2010 Geosyntetyki - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą  
PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe - Wymagania i metody badań  
PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy  
PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe - Pakowanie, znakowanie i transport  
PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne  
BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą  
BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  
BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą  
PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe - Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem  
PN-B-06714-28:1978 - Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową  
PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości  
PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  
PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu - Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia  
PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  
PN-EN 196-21 Metody badania cementu- Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkalidów w cemencie  
PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  
PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego  
PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  
PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  
PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw- Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu  
PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych  
PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  
PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  
PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewianie w strumieniu powietrza)  
PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczenia odporności na rozdrabnianie  
PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości  
PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza  
PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją  
PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości  
PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  
PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia

- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
- PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Piersień i kula
- PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
- PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości nasicie
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
- PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
- PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
- PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na trwadnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1; Metoda RTFOT
- PN-EN 12607-3 j.w.- Część 3; Metoda RFT
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości na wodę
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe –Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
- PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
- PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach do ruchu
- PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem asfaltowym
- PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  
PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli  
PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna  
PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych  
PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów  
PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metoda pomiaru ciągliwości  
PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego  
PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem  
PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem  
PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji  
PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych  
PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  
PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco  
PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  
PN-EN 22597 Przetwory naftowe – oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda  
PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda  
PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań.  
PN-EN 13139: 2003 Kruszywa do zapraw  
PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze

## **10.2. Wymagania techniczne**

WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008  
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych  
WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

## **10.3. Inne dokumenty**

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania.  
Karty informacji technicznej siatki. Aprobata IBDiM.  
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, poz. 430)  
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**ST–6 - Opracowanie dokumentacji projektowej dla  
zadania: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i  
deszczowej w miejscowości Brzeźnio oraz  
Bronisławów. – III ETAP  
PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW  
- ROBOTY INSTALACYJNE  
ELEKTRYCZNE**



## **1. Zakres robót.**

Projekt instalacji elektrycznej obiektu przewiduje wykonanie następujących prac:

- posadowienie i montaż szafy rozdzielni głównej obiektu przepompowni,
- posadowienie i montaż szafy automatyki (wg specyfikacji dostawcy pomp i sterowania),
- posadowienie i montaż słupa oświetlenia ogólnego obiektu,
- sporządzenie zasilania urządzeń przepompowni i oświetlenia ogólnego za pomocą kabli ziemnych,
- wykonanie obwodu gniazdowego do celów serwisowania obiektu,
- przyłączenie podzespołów o napędzie elektrycznym do zasilania.

## **2. Podstawowe określenia.**

- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego,
- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

## **3. Materiały i urządzenia przewidziane do zastosowania przy robotach elektrycznych.**

Celem sporządzenia części elektrycznej instalacji projekt przewiduje użycie lub wykorzystanie następujących podzespołów i materiałów:

- szafka rozdzielniczy głównej RG – prefabrykowana niskiego napięcia (dostawa: wykonawca),
- szafka sterownicza stacji pomp (dostawa: zewnętrzna)
- szafka kontroli przepływu (dostawa: zewnętrzna)
- pompy (2szt.) wraz z zespołem aparatury do sterowania i kontroli, jak: przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem, czujniki poziomu pływakowe z kablami firmowymi, licznik godzin pracy pomp, termostaty, lampki sygnalizacyjne, kable sygnalizacji LIYY

3x1, kable zasilające, oprawy jarzeniowe 8 W, (dostawa: zewnętrzna, dla przepompowni P2 przewiduje się montaż pomp zatapialnych wg określonych danych),

- kable typu YKYFoy-żo 5x10mm<sup>2</sup> zasilające szafę rozdzielni głównej RG (dostawa: wykonawca),
- kable typu YKY-żo 5x6mm<sup>2</sup> zasilające szafę automatyki pomp (dostawa: wykonawca),
- kable typu YKY-żo 3x2.5mm<sup>2</sup> zasilające szafę kontroli przepływu oraz zespół wentylacji, ogrzewania i sygnalizacji (dostawa: wykonawca),
- kable typu YKY-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup> zasilające oświetlenie zewnętrzne (dostawa: wykonawca),
- oprawa oświetlenia zewnętrznego typu sodowego 150W (dostawa: wykonawca),
- gniazdo wtykowe stałe do podłączenia zasilania z agregatu prądotwórczego – w szafie RG (dostawa: wykonawca),
- słup oświetleniowy, H=4,5m (dostawa: wykonawca)
- uziemienie – bednarki 4x30mm lub szpilki uziomów pionowych FeZn F16mm (dostawa: wykonawca),
- listwy przyłączeniowe w szafie RG (dostawa: wykonawca),
- grzałka 75 W (dostawa: wykonawca),
- gniazdo, blok listew rozdzielczych w szafie RG (dostawa: wykonawca),
- listwy przyłączeniowe w szafie RG (dostawa: wykonawca),
- wyłączniki automatyczne nadprądowe, silnikowe i różnicowo-prądowe w szafie RG (dostawa: wykonawca),
- przewody montażowe (dostawa: wykonawca).

Wymienione materiały winny być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami. Muszą każdorazowo mieć atesty producenta.

Składowanie materiałów przed wbudowaniem.

Należy dążyć do możliwie krótkiego składowania materiałów i podzespołów przed momentem wbudowania. W wypadku zaistnienia okoliczności zmuszających do ich składowania, przechowywać je w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach, w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

#### **4. Sprzęt przewidziany do zastosowania przy robotach elektrycznych.**

- spawarka elektryczna,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3 kW,
- szlifierka kątowa do 1kW.

#### **5. Procedury transportowe do zastosowania dla potrzeb robót elektrycznych.**

Do robót będących przedmiotem niniejszej ST przewiduje się zastosowanie następującego transportu:

samochód samowyładowczy, samochód dostawczy, żuraw samochodowy, przyczepa do przewożenia kabli,

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia.

Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 oC, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

## **6. Wykonanie robót elektrycznych.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy harmonogram wyłączeń linii, w porozumieniu z właścicielem linii i uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa rozdzielni zasilającej linię kablową SN. Wykonanie robót obejmuje:

- oznakowanie robót i transport materiałów,
- wykopy rowów kablowych dla kabli zasilających i oświetleniowych,
- montaż rur dwudzielnych ochronnych na istniejących kablach,
- ułożenie nowych kabli zasilających i oświetleniowych,
- zamocowanie szafy zasilającej,
- wykonanie podejść do szafy,
- montaż słupa oświetleniowego wraz z oprawą,
- połączenie uziemienia,
- zasypanie rowów kablowych z zagęszczeniem gruntu,
- pomiary elektryczne i geodezyjne,

## **7. Kontrola jakości wykonania robót elektrycznych.**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegać będą następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- połączenia wyrównawcze i uziemiające,
- ochrona przed dotykiem pośrednim,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- linie zasilające niskiego napięcia,
- rozdzielnice prefabrykowane niskiego napięcia,
- instalacja oświetleniowa.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać sprawdzenia i próby, które powinny obejmować co najmniej:

- oględziny dotyczące ochrony przed dotykiem bezpośrednim i ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary rezystancji izolacji,
- badania ciągłości przewodów ochronnych,
- badania ochrony przed dotykiem pośrednim,
- próby działania wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiary rezystancji uziemień,

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie Przedstawiciela, odpowiedniego dla danego dostawcy energii - założonej jakości.

## **8. Obmiar robót elektrycznych.**

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznej są:

- kpl. – rozdzielnic,
- szt. – urządzeń lub aparatów,
- m – kabli i przewodów.

## **9. Odbiór robót elektrycznych.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne. Przy przekazywaniu linii kablowej i poszczególnych elementów objętych dokumentacją projektową do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,