

***SPECYFIKACJA TECHNICZNA***  
***WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***  
***DO PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACJI***  
***SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA***  
***MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM***  
***ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ***

***Gorzów Wlkp, Czerwiec 2016r.***

***EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.***  
***NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170***  
***TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120***  
***www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz***

## SPIS ZAWARTOŚCI:

### I CZĘŚĆ. WYMAGANIA OGÓLNE.

OST 00.00 Ogólna specyfikacja techniczna

SST 01.00 . Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Wymagania ogólne. (45111200-0)

### II CZĘŚĆ. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DRÓG.

SST 02.00 Roboty rozbiórkowe (45100000-8 )

### III CZĘŚĆ. BRANŻA SANITARNA.

SST 03.00 Roboty w zakresie budowy zakresie budowy kanalizacji ściekowych  
(45232410-9)

### IV CZĘŚĆ. BRANŻA ELEKTRYCZNA.

SST 04.00 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
(45231400-9)

### V CZĘŚĆ. ODBUDOWA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DROGOWYCH.

SST 05.00 Koryto wraz z wyprofilowaniem (45233000-9)

SST 05.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych (45233000-90)

SST 05.02 Podbudowa z kruszywa łamanego (45233000-9)

SST 05.03 Nawierzchnia gruntowa ulepszona (45233000-9)

SST 05.04 Podbudowa z betonu asfaltowego (45233000-9)

SST 05.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego (45233000-9)

SST 05.06 Nawierzchnia z kostki betonowej (45233000-9)

SST 05.07 Nawierzchnia z kostki kamiennej (45233000-9)

## *Spis treści*

<b>I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....</b>	<b>18</b>
1. WSTĘP.....	18
1.1. Przedmiot ST.....	18
1.1.1. Zakres stosowania ST.....	18
1.2. Zakres robót objętych ST.....	18
1.3. Określenia podstawowe.....	19
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	20
1.5.1. Przekazanie terenu budowy.....	20
1.5.2. Dokumentacja projektowa.....	20
1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.....	20
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.....	21
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	21
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.....	22
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	22
1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	22
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	23
1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	23
1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.....	23
1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	23
1.5.13. Nadzór archeologiczny.....	23
2. MATERIAŁY.....	24
2.1. Źródła uzyskania materiałów.....	24
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	24
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.....	24
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	25
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	25
3. SPRZĘT.....	25
4. TRANSPORT.....	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	27
6.1. Program zapewnienia jakości.....	27
6.2. Zasady kontroli jakości robót.....	27
6.3. Pobieranie próbek.....	28
6.4. Badania i pomiary.....	28
6.5. Raporty z badań.....	29
6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.....	29
6.7. Certyfikaty i deklaracje.....	29
6.8. Dokumenty budowy.....	30
6.8.1. Dziennik budowy.....	30
6.8.2. Rejestr obmiarów.....	31
6.8.3. Dokumenty laboratoryjne.....	31
6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy.....	31
6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy.....	31
7. OBMIAR ROBÓT.....	32
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	32
7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.....	32
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	32
7.4. Wagi i zasady ważenia.....	32
7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.....	33
8. ODBIÓR ROBÓT.....	33

8.1. Rodzaje odbiorów robót.....	33
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	33
8.3. Odbiór częściowy.....	33
8.4. Odbiór ostateczny robót.....	34
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.....	34
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	34
8.5. Odbiór pogwarancyjny.....	35
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	35
9.1. Ustalenia ogólne.....	35
9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne OST 00.00.....	35
9.3. Organizacja ruchu.....	36
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	36
<b>II. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE (45111200-0). WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>37</b>
1. WSTĘP.....	37
1.1. Przedmiot ST.....	37
1.2. Zakres stosowania ST.....	37
1.3. Zakres robót objętych ST.....	37
1.4. Określenia podstawowe.....	37
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	38
2. MATERIAŁY (GRUNTY).....	38
2.1. Podział gruntów.....	38
2.2. Zasady wykorzystania gruntów.....	39
3. SPRZĘT.....	41
4. TRANSPORT.....	42
5. WYKONANIE ROBÓT.....	42
5.1. Odwodnienie pasa robót ziemnych.....	42
5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.....	43
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	44
6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót.....	44
7. OBMIAR ROBÓT.....	44
8. ODBIÓR ROBÓT.....	44
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	44
Normy.....	44
<b>III. ROBOTY ROZBIÓRKOWE - KOD CPV 45100000-8.....</b>	<b>46</b>
1. WSTĘP.....	46
1.1. Przedmiot ST.....	46
1.2. Zakres stosowania ST.....	46
1.3. Zakres robót objętych ST.....	46
1.4. Określenia podstawowe.....	46
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	46
2. MATERIAŁY.....	46
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	46
3. SPRZĘT.....	46
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	46
3.2. Sprzęt do rozbiórki.....	46

4. TRANSPORT.....	47
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	47
4.2. Transport materiałów z rozbiórki.....	47
5. WYKONANIE ROBÓT.....	47
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	47
5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych.....	47
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	48
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	48
6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych.....	48
7. OBMIAR ROBÓT.....	48
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	48
7.2. Jednostka obmiarowa.....	48
8. ODBIÓR ROBÓT.....	48
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	48
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	48
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	48
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	49
Normy.....	49
<b>CZEŚĆ TRZECIA.....</b>	<b>50</b>
<b>BRANŻA SANITARNA.....</b>	<b>50</b>
<b>IV. ROBOTY SANITARNE W ZAKRESIE BUDOWY KANALIZACJI ŚCIEKOWYCH (45232410-9).....</b>	<b>51</b>
1. WSTĘP.....	51
1.1. Przedmiot ST.....	51
1.2. Zakres stosowania ST.....	51
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.....	51
1.4. Określenia podstawowe.....	51
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	53
2. MATERIAŁY.....	53
2.1. Rury kanalizacyjne.....	53
2.2. Studnie kanalizacyjne i komory kanalizacji sanitarnej.....	55
2.2.1. Komora robocza.....	55
2.2.2. Kegle betonowe.....	55
2.2.3. Płyta pokrywowa i zwężka redukcyjna (w przypadku komór na rurociągu tłocznym).....	56
2.2.4. Włazy kanałowe.....	56
2.2.5. Studnie PP Ø0,4m.....	57
2.3. Przepompownie ścieków.....	58
2.3.1. Tłocznia ścieków.....	58
2.3.2. Przepompownie ścieków.....	61
PS2 Smolnica.....	68
PS3 Smolnica.....	68
PS4 Smolnica.....	68
PS5 Smolnica.....	68
PS6 Smolnica.....	68
2.3.3. Przydomowe przepompownie ścieków.....	69
MP1 Smolnica.....	75
1,5 kW.....	75
MP2 Smolnica.....	75
1,5 kW.....	75

MP3 Smolnica.....	75
1,5 kW.....	75
MP4 Smolnica.....	75
1,5 kW.....	75
2.3.4. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków.....	75
2.4. Kształtki i Armatura.....	78
2.4.1. Czyszczaiki rewizyjne.....	78
2.4.2. Zasuwy.....	78
2.4.3. Zawory zwrotne.....	79
2.4.4. Kształtki i trójniki żeliwne.....	80
2.4.5. Kształtki i trójniki PE.....	80
2.4.6. Kształtki i trójniki kamionkowe.....	80
2.4.7. Łańcuch uszczelniający.....	80
2.4.8. Studnie napowietrzająco-odpowietrzające.....	80
2.4.9. Filtry w kominkach wentylacyjnych.....	82
2.4.10. Filtry podwłazowe.....	82
2.5. Beton.....	82
2.6. Zaprawa cementowa.....	82
2.7. Beton hydrotechniczny.....	83
2.8 Woda.....	83
2.9. Piasek do zapraw.....	83
2.10. Kruszywo mineralne.....	83
2.11. Cement portlandzki 25 lub 32.5.....	83
2.12. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	83
2.13. Składowanie materiałów na placu budowy.....	83
2.13.1. Rury kanalizacyjne.....	83
2.13.2. Kręgi.....	84
2.13.3. Włazy kanałowe.....	84
2.13.4. Kruszywo.....	84
2.14. Odbiór materiałów na budowie.....	84
3. SPRZĘT.....	84
3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze.....	84
3.2. Roboty montażowe.....	85
4. TRANSPORT.....	85
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	85
4.2. Transport rur kanalizacyjnych.....	85
4.3. Transport kręgów, płyt przekrycia i studni.....	85
4.4. Transport włazów kanałowych.....	86
4.5. Transport mieszanki betonowej.....	86
4.6. Transport kruszyw.....	86
4.7. Transport cementu i jego przechowywanie.....	86
5. WYKONANIE ROBÓT.....	86
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	86
5.2. Roboty przygotowawcze.....	86
5.3. Odwodnienie wykopów.....	86
5.4. Roboty ziemne.....	87
5.5. Przygotowanie podłoża pod rurociągi.....	91
5.6. Roboty montażowe.....	92
5.6.1. Rury kanalizacyjne.....	92
5.6.2. Studnie kanalizacyjne kanalizacji sanitarnej.....	93
5.6.3. Izolacje.....	94
5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	94

5.6.5. Rozbiórki i odtworzenie nawierzchni, przeciski , przewiertu.....	94
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>94</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	94
6.2. Badanie materiałów.....	95
6.3. Badanie zgodności z dokumentacją projektową.....	95
6.4. Badanie wykonania wykopów.....	95
6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).....	95
6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów.....	96
6.4.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego.....	96
6.4.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego.....	96
6.4.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego.....	96
6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek.....	97
6.7.1. Badanie ułożenia przewodu.....	97
6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie.....	97
6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu.....	97
6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu.....	97
6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów.....	97
6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek, komór i zbiorników tłoczni oraz pompowni.....	97
6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.....	98
6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu.....	98
6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.....	98
6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.....	99
6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu.....	100
6.11. Inspekcja telewizyjna kanału.....	101
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>101</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>101</b>
8.1. Odbiór techniczny częściowy.....	101
8.2. Odbiór techniczny końcowy.....	102
8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań.....	102
8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego.....	102
8.3.2. Ocena wyników badań.....	102
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>102</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>104</b>
<b>V. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH</b>	
<b>CPV 45231400-9 .....</b>	<b>107</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>107</b>
1.1. Przedmiot ST.....	107
1.2. Zakres stosowania ST.....	107
1.3. Zakres robót objętych ST.....	107
1.4. Określenia podstawowe.....	107
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	107
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>108</b>
2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli dla zasilania przepompowni.....	108
2.1.1. Piasek.....	108
2.1.2. Folia.....	108
2.1.3. Przepusty kablowe.....	108
2.1.4. Kable.....	108
2.2. Odbiór materiałów na budowie.....	109
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>109</b>
3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze.....	109
3.2. Roboty montażowe.....	109

4. TRANSPORT.....	109
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	109
5. WYKONANIE ROBÓT.....	110
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	110
5.2. Roboty przygotowawcze.....	110
5.3. Wykopy pod kable.....	110
5.4. Układanie kabli.....	110
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	111
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	111
6.2. Wykopy pod kable i fundamenty.....	111
6.3. Linia kablowa.....	111
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	112
7. OBMIAR ROBÓT.....	112
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	112
7.2. Jednostka obmiarowa.....	112
8. ODBIÓR ROBÓT.....	112
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	112
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	112
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	112
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	113
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	114
10.1. Inne dokumenty.....	114
<b>CZĘŚĆ PIĄTA.....</b>	<b>116</b>
<b>ODBUDOWA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DROGOWYCH.....</b>	<b>116</b>
<b>VI. KORYTO WRAZ Z WYPROFILOWANIEM - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>117</b>
1. WSTĘP.....	117
1.1. Przedmiot ST.....	117
1.2. Zakres stosowania ST.....	117
1.3. Zakres robót objętych ST.....	117
1.3. Określenia podstawowe.....	117
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	117
2. Materiały.....	117
3. Sprzęt.....	117
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	117
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	117
4. Transport.....	118
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	118
4.2. Transport materiałów.....	118
5. Wykonanie robót.....	118
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	118
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	118
5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	118
5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.....	119
6. Kontrola jakości robót.....	119
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	119
6.2. Badania w czasie robót.....	119



6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	119
6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.....	120
6.2.3. Równość profilowanego podłoża.....	120
6.2.4. Spadki poprzeczne.....	120
6.2.5. Rzędne wysokościowe.....	120
6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.....	120
6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.....	120
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.....	121
7. Obmiar robót.....	121
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	121
7.2. Jednostka obmiarowa.....	121
8. Odbiór robót.....	121
9. Podstawa płatności.....	121
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	121
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	121
10. Przepisy związane.....	121
<b>VII. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>123</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>123</b>
1.1. Przedmiot ST.....	123
1.2. Zakres stosowania ST.....	123
1.3. Zakres robót objętych ST.....	123
1.4. Określenia podstawowe.....	123
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	123
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>124</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	124
2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.....	124
2.3. Wymagania dla materiałów.....	124
2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.....	125
2.5. Składowanie lepiszczy.....	125
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>125</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	125
3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni.....	126
3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.....	126
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>126</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	126
4.2. Transport lepiszczy.....	126
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>127</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	127
5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni.....	127
5.3. Skropienie warstw nawierzchni.....	127
5.4. Zabezpieczenie krawędzi zewnętrznych (górných) przy jednostronnym pochyleniu jezdni.....	128
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>128</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	128
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	128
6.3. Badania w czasie robót.....	129
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>129</b>

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	129
7.2. Jednostka obmiarowa.....	129
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>129</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>129</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	129
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	129
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>130</b>
<b>VIII. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>131</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>131</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	131
1.2. Zakres stosowania ST.....	131
1.3. Zakres robót objętych ST.....	131
1.4. Określenia podstawowe.....	131
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	132
<b>MATERIAŁY.....</b>	<b>132</b>
2.1. Postanowienia ogólne.....	132
2.3 Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa.....	139
2.4 Wymagania wobec mieszanek kruszyw do mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża i warstw podbudowy.....	139
2.4.1. Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu.....	139
2.4.2. Zawartość pyłów.....	139
2.4.3. Zawartość nadziarna.....	140
2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność.....	140
2.4.5. Zawartość wody.....	140
2.4.6. Wartość CBR.....	140
2.4.7. Inne cechy środowiskowe.....	140
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>140</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>141</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>141</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	141
5.2. Przygotowanie podłoża.....	141
5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.....	142
5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki.....	142
5.5. Odcinek próbny.....	142
5.6. Utrzymanie podbudowy.....	143
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>143</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	143
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	143
6.3. Badania w czasie robót.....	143
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>148</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>148</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>148</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>149</b>
10.1. Normy.....	149
<b>IX. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>150</b>
<b>SST 05.03.....</b>	<b>150</b>

1. WSTĘP.....	150
1.1. Przedmiot ST.....	150
1.2. Zakres stosowania ST.....	150
1.3. Zakres robót objętych ST.....	150
1.4. Określenia podstawowe.....	150
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	151
2. Materiały.....	151
2.1. Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie.....	151
2.1.1. Mieszanka gliniasto-piaskowa.....	151
2.1.2. Mieszanka gliniasto-żwirowa.....	151
3. Sprzęt.....	152
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	152
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.....	152
4. Transport.....	153
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	153
4.2. Transport .....	153
5. Wykonanie robót.....	153
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	153
5.2. Przygotowanie podłoża.....	153
5.3. Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie.....	153
5.3.1. Projektowanie składu mieszanki optymalnej gruntowej.....	153
5.3.2. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki optymalnej gruntowej.....	153
6. Kontrola jakości robót.....	154
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	154
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	154
6.3. Badania w czasie robót.....	155
6.3.1. Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie .....	155
6.3.2. Badania i pomiary cech geometrycznych.....	155
6.3.2.1 Równość nawierzchni.....	155
6.3.2.2 Spadki poprzeczne nawierzchni.....	155
6.3.2.3 Rzędne wysokościowe.....	155
6.3.2.4 Ukształtowanie osi nawierzchni.....	155
6.3.2.5 Szerokość nawierzchni.....	156
7. Obmiar robót.....	156
7.1. Jednostka obmiarowa.....	156
8. Odbiór robót.....	156
9. Podstawa płatności.....	156
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	156
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	156
10. Przepisy związane .....	156
10.1. Inne materiały.....	156
<b>X. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO.....</b>	<b>158</b>
<b>- KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>158</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>158</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	158
1.2. Zakres stosowania ST.....	158
1.3. Zakres robót objętych ST.....	158
1.4. Określenia podstawowe.....	158
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	159

<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>160</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	160
2.3. Kruszywo .....	161
2.4. Środek adhezyjny.....	161
2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.....	162
2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji.....	162
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>162</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	162
3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.....	162
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>163</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	163
4.2. Transport materiałów .....	163
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>163</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	163
5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	163
5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	164
5.4. Przygotowanie podłoża.....	165
5.5. Próba technologiczna.....	166
5.6. Odcinek próbny.....	166
5.7. Połączenie międzywarstwowe.....	167
5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	167
5.9. Połączenia technologiczne.....	168
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>168</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	168
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	168
6.3. Badania w czasie robót.....	169
6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.....	171
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>173</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	173
7.2. Jednostka obmiarowa.....	173
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>173</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>173</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	173
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	173
9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	174
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>174</b>
10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST).....	174
10.2. Normy.....	174
10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury).....	177
10.4. Inne dokumenty.....	177
<b>XI. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>178</b>
1. WSTĘP.....	178
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	178
1.2. Zakres stosowania ST.....	178
1.3. Zakres robót objętych ST.....	178

1.4. Określenia podstawowe.....	178
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	179
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>180</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	180
2.2. Lepiszcza asfaltowe.....	180
2.3. Kruszywo.....	181
2.4. Środek adhezyjny.....	181
2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.....	182
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>182</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	182
3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót.....	182
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>183</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	183
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>183</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	183
5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	183
5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	184
5.4. Przygotowanie podłoża.....	185
5.5. Próba technologiczna.....	186
5.6. Odcinek próbny.....	187
5.7. Połączenie międzywarstwowe.....	187
5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	188
5.9. Połączenia technologiczne.....	189
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>189</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	189
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	189
6.3. Badania w czasie robót.....	189
6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki.....	191
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>195</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	195
7.2. Jednostka obmiarowa.....	195
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>195</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>195</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	195
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	195
9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	196
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>196</b>
10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST).....	196
10.2. Normy.....	196
10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury).....	199
10.4. Inne dokumenty.....	199
<b>XII. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>200</b>
<b>SST 05.06.....</b>	<b>200</b>
1. WSTĘP.....	200
1.1. Przedmiot ST.....	200
1.2. Zakres stosowania ST.....	200

1.3. Zakres robót objętych ST.....	200
1.4. Określenia podstawowe.....	200
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	201
2. MATERIAŁY.....	201
2.2. Betonowa kostka brukowa .....	201
2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym.....	201
2.2.2. Składowanie kostek.....	202
2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni.....	202
2.4. Krawężniki i obrzeża.....	203
2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej.....	203
3. SPRZĘT.....	203
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	203
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni .....	203
4. TRANSPORT.....	204
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	204
4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni.....	204
5. WYKONANIE ROBÓT.....	205
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	205
5.2. Podłoże.....	205
5.3. Konstrukcja nawierzchni.....	205
5.4. Podbudowa.....	206
5.5. Obramowanie nawierzchni.....	206
5.6. Podsypka.....	206
5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.....	207
5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.....	207
5.7.2. Warunki atmosferyczne.....	207
5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.....	207
5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek.....	208
5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne.....	208
5.7.5.1. Spoiny.....	208
5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne.....	208
5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu.....	210
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	210
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	210
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	210
6.3. Badania w czasie robót.....	210
7. OBMIAR ROBÓT.....	211
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	211
7.2. Jednostka obmiarowa.....	211
8. ODBIÓR ROBÓT.....	212
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	212
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	212
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	212
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	212
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	212
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	212
10.1. Polskie Normy.....	212
10.2. Branżowe Normy.....	213

<b>XIII. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>214</b>
<b>SST 05.07.....</b>	<b>214</b>
1. WSTĘP.....	214
1.1. Przedmiot ST.....	214
1.2. Zakres stosowania ST.....	214
1.3. Zakres robót objętych ST.....	214
1.4. Określenia podstawowe.....	214
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	214
2. MATERIAŁY.....	214
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	214
2.2. Kamienna kostka drogowa.....	214
2.2.1. Klasyfikacja.....	214
2.3. Krawężniki.....	215
2.4. Cement.....	215
2.5. Kruszywo.....	215
2.6. Woda.....	215
3. SPRZĘT.....	215
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	215
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej.....	215
4. TRANSPORT.....	216
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	216
4.2. Transport materiałów.....	216
4.2.1. Transport kostek kamiennych.....	216
4.2.2. Transport kruszywa.....	216
5. WYKONANIE ROBÓT.....	216
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	216
5.2. Przygotowanie podbudowy.....	216
5.3. Obramowanie nawierzchni.....	216
5.4. Podsypka.....	216
5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej.....	216
5.5.1. Układanie kostki regularnej.....	216
5.5.2. Szczeliny dylatacyjne.....	217
5.5.3. Warunki przystąpienia do robót.....	217
5.5.4. Ubijanie kostki.....	217
5.5.5. Wypełnienie spoin.....	217
5.6. Pielęgnacja nawierzchni.....	218
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	218
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	218
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	218
6.3. Badania w czasie robót.....	219
6.3.1. Sprawdzenie podsypki.....	219
6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki.....	219
6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin.....	219
6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.....	219
6.4.1. Równość.....	219
6.4.2. Spadki poprzeczne.....	219
6.4.3. Rzędne wysokościowe.....	219
6.4.4. Ukształtowanie osi.....	219
6.4.5. Szerokość nawierzchni.....	220
6.4.6. Grubość podsypki.....	220

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	220
7. OBMIAR ROBÓT.....	220
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	220
7.2. Jednostka obmiarowa.....	220
8. ODBIÓR ROBÓT.....	220
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	220
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	220
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	220
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	220
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	220
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	221
10.1. Normy.....	221



## ***CZĘŚĆ PIERWSZA***

### ***WYMAGANIA OGÓLNE***

***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU BUDOWLANEGO  
SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-  
TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z  
PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI  
GRZYMIRADZ***

***Gorzów Wlkp Czerwiec 2016r.***

## I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### OST 00.00

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ."**

Zakres robót obejmuje :

- Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne KOD CPV 45111200-0
- Roboty rozbiórkowe - KOD CPV 45100000-8
- Roboty budowlane w zakresie budowy kanalizacji ściekowych KOD CPV 45232410-9
- Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych KOD CPV 45231400-9
- Koryta wraz z wyprofilowaniem - KOD CPV 45233000-9
- Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych - KOD CPV 45233000-9
- Podbudowa z kruszywa łamanego - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia gruntowa ulepszona - KOD CPV 45233000-9
- Podbudowa z betonu asfaltowego - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia z betonu asfaltowego - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia z kostki betonowej - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia z kostki kamiennej - KOD CPV 45233000-9

Uwaga!!!! Przed przystąpieniem do robót związanych z odtworzeniem nawierzchni wykonawca powinien uzyskać zgodę na wejście w pas drogowy oraz uzgodnienie rozwiązań konstrukcyjnych od Zarządcy drogi.

##### 1.1.1. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### 1.2. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wymienionymi Specyfikacjami Szczegółowymi niezależnie od postanowień Danych Kontraktowych. Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wymienionymi niżej szczegółowymi specyfikacjami technicznymi :

Kod CPV	Numer specyfikacji	Tytuł specyfikacji
<b>CZEŚĆ PIERWSZA</b>		
	OST 00.00	Ogólna specyfikacja techniczna

45111200-0	SST 01.00	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne. Wymagania ogólne.
<b>CZEŚĆ DRUGA</b>		
45100000-8	SST 02.00	Roboty rozbiórkowe.
<b>CZEŚĆ TRZECIA</b>		
45232410-9	SST 03.00	Roboty budowlane w zakresie budowy kanalizacji ściekowych
<b>CZEŚĆ CZWARTA</b>		
45231400-9	SST 04.00	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
<b>CZEŚĆ PIĄTA</b>		
45233000-9	SST 05.00	Koryto wraz z wyprofilowaniem
45233000-9	SST 05.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
45233000-9	SST 05.02	Podbudowa z kruszywa łamanego
45233000-9	SST 05.03	Nawierzchnia gruntowa ulepszona
45233000-9	SST 05.04	Podbudowa z betonu asfaltowego
45233000-9	SST 05.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego
45233000-9	SST 05.06	Nawierzchnia z kostki betonowej
45233000-9	SST 05.07	Nawierzchnia z kostki kamiennej

### 1.3. Określenia podstawowe

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

**Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią upoważnionego organu nadzoru budowlanego i Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem i innymi osobami upoważnionymi z mocy prawa do dokonywania w nim wpisów.

**Kierownik budowy** - Inżynier wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera .

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera .

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

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

**Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

*Inżynier – Inspektor Nadzoru.*

*Projektant – Inżynier, uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.*

*Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.*

*Ślepy kosztorys i przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.*

*Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.*

*Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.*

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

*Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.*

##### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

*Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.*

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

##### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

*Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.*

##### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

*Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.*

*W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w "Ogólnych warunkach umowy".*

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

*W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.*

*Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.*

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać 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 budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w OST 00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżyniera 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.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.5.5. 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 wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

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

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

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

### **1.5.7. 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, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń 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.

### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

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

### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.**

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

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

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.

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

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

### **1.5.13. Nadzór archeologiczny.**

Inwestycja nie wymaga wykonania badań archeologiczno-ratowniczych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

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

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

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

### **2.2. 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 przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi .

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,



b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera .

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem 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 właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich 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 i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

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

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

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

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

#### **4. TRANSPORT**

*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 i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.*

*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 dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.*

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

*Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, za wykonanie projektu oraz utrzymanie organizacji ruchu na czas robót zgodnie z wymaganiami ST, PZJ 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 lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera .*

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

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

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

*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 JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

*Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera na żądanie 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,*
- 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 i 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. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.*

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

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

*Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.*

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

### **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.*

*Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.*

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

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

### **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 programie zapewnienia jakości.*

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

### **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**

*Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:*

*1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,*

*2. 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 I i które spełniają wymogi ST.*

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

*Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi .*

*Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.*

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **6.8.1. Dziennik budowy**

*Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym w przypadku nałożenia przez właściwy organ obowiązku jego prowadzenia; obowiązuje Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.*

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

*Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem Inżyniera, który dokonał zapisu, z podaniem jego imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.*

*Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera .*

*Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:*

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,*
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,*
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów 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, z podaniem powodu,*
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,*
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,*
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,*
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,*
- 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.*

*Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone*

*Inżynierowi do ustosunkowania się.*

*Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.*

*Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.*

### **6.8.2. Rejestr obmiarów.**

*Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.*

### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

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

### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) zgłoszenie wykonania robót budowlanych,*
- b) protokoły przekazania terenu budowy,*
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,*
- d) protokoły odbioru robót,*
- e) protokoły z narad i ustaleń, korespondencję na budowie.*

### **6.8.5. 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. OBMIAR 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 kosztorysie.*

*Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.*

*Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.*

*Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.*

*Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.*

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

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

*Jeśli ST 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 ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.*

### **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 jednośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.*



## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną 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 i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **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 ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w podpunkcie następnym.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ,

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urzędzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena przetargowa, uzyskana w wyniku skalkulowania cen jednostkowych przez Wykonawcę i podpisane warunki umowy pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą. W cenach jednostkowych Wykonawcy zawierają się koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących (geodezyjne wytyczenie i geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza wraz z kopią mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz koszty tymczasowej organizacji ruchu).

Nie przewiduje się spisywania protokołów konieczności i sporządzania kosztorysu robót dodatkowych.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne OST 00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w OST 00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach.

### **9.3. Organizacja ruchu**

*Koszty organizacji ruchu i jej likwidacji nie podlegają oddzielnej zapłacie, zostały uwzględnione w cenach jednostkowych i podpisanych warunkach umowy pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.*

*Koszt organizacji ruchu obejmuje:*

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem Ruchu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,*
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,*
- (c) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,*
- (d) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.*

*Koszt organizacji ruchu obejmuje:*

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,*
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.*

*Koszt likwidacji organizacji ruchu obejmuje:*

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,*
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.*

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (tekst Jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 z późniejszymi zmianami).*
- 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)*
- 3. Rozporządzenie MSWiA z dnia 4 marca 1999 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku niektórych Polskich Norm (Dz.U. Nr 22, poz. 209, z późniejszymi zmianami).*
- 4. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).*
- 5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity 2000r, Nr 100, poz. 1086, z późniejszymi zmianami).*
- 6. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430).*
- 7. Rozporządzenie (We) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)*
- 8. Załącznik I Wspólny Słownik Zamówień (CPV) Zob.: Rozporządzenie Komisji (WE) No 2151/2003 , Dz.U. L 329 z 17 grudnia 2003 r.*
- 9. Załącznik II Tabela Zbieżności Między CPV I CPA 96 Zob.: Rozporządzenie Komisji (WE) No 2151/2003 , Dz.U. L 329 z 17 grudnia 2003 r.*
- 10. Załącznik III Tabela Zbieżności Między CPV I CPC Prov. Zob.: Rozporządzenie Komisji (WE) No 2151/2003 , Dz.U. L 329 z 17 grudnia 2003 r.*

## **II. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE (45111200-0). WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **OST 01.00**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ"**

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych związanych z budową kkanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego „**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**” i obejmują w szczególności:

- wykonanie robót ziemnych mechanicznie i ręcznie
- wykonanie szalowania ścian wykopów
- wykonanie wykopu wraz z odwiezieniem urobku
- wykonanie podsypki i obsypki z gruntu dowiezionego
- odwodnienia wykopów
- zasypywanie wykopów
- badania kontrolne

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniających i odwodnienia

**Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót

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

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

gdzie:

$P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $Mg/m^3$ ]

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w

normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych

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

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, [mm],

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm].

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST. 00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00. Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze.

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

### **2.1. Podział gruntów**

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania stanowi tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów występujących na omawianych odcinkach w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Tablica 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym			
		kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6
1.	Piasek suchy bez spoiwa.	15,7	1,6	szufle i łopaty	5 - 15
	Gleba uprawna.	11,8	1,2		5 - 15
2.	Piasek wilgotny.	16,7	1,7	łopaty niekiedy	13 - 23
	Piasek gliniasty, pył.	17,7	1,8	motyki lub oskardy	15 - 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm.	12,7	1,3		15 - 25
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem tłuczniem lub odpadkami drewna.	16,7	1,7		15 - 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoiwisty.	16,7	1,7		15 - 25
3.	Piasek gliniasty, pył.	18,6	1,9	łopaty i oskardy z częściowym użyciem drągów stalowych	20 - 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna.	18,6	1,9		20 - 30
	Glina, glina pylasta zwięzła i il wilgotne, bez glazów.	19,6	2,0		20 - 30

1) Mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewożonych.

## 2.2. Zasady wykorzystania gruntów

**UWAGA!!!! WYKONAWCA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT MA OBOWIĄZEK SZCZEGÓŁOWO ZAPOZNAĆ SIĘ Z DOKUMENTACJĄ GEOTECHNICZNĄ, KTÓRA STANOWI ZAŁĄCZNIK DO PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH OMAWIANEGO ZADANIA.**

Poniższe zasady wykorzystania gruntów należy rozpatrywać łącznie z normą PN-81/B-03020.

Nr otworu	Rzędna terenu	Rodzaj i stan gruntu, szczególnie w poziomie posadowienia kanału/przepompowni	Głębokość do wody gruntowej, rodzaj jej przejawu	Ocena nośności gruntu w poziomie posadowienia	Przydatność gruntu na zasypki*	Odwodnienie wykopu
1	61.18	Glina piaszczysta w stanie plastycznym, od głębokości 3.2 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony, poniżej 4.5 m p.p.t. piasek drobny, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny poniżej 3.2 m p.p.t.	-
2	62.31	Nasyp z piasku humusowego i gliny, od głębokości 1.7 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie plastycznym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
3	63.88	Piasek gliniasty w stanie pół-zwartym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-

**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**

strona 40

4	65.73	Nasyp z piasku humusowego i gliny, od głębokości 1.4 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie plastycznym, poniżej 3.2 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie półzwałym	2.2 m p.p.t. sączenie	grunt nośny, na głębokości 1.4 - 3.2 m p.p.t. o nośności wystarczającej	nieprzydatny	-
5	67.26	Glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
6	66.59	Piasek drobny, średniozagęszczony, poniżej głębokości 1.0 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie półzwałym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
7	66.87	Glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym, poniżej 3.5 m p.p.t. piasek pylasty, średniozagęszczony	2.5 m p.p.t. zwierciadło ustabilizowane, 3.5 m p.p.t. zw. nawiercone	grunt nośny	nieprzydatny	igłofiltry, uruchomione przed wykonaniem wykopu, obniżenie o ok. 1.2 m
8	64.31	Nasyp z piasku drobnego i piasku ilastego z gliną i gruzem, od głębokości 1.5 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie plastycznym, poniżej 2.7 m p.p.t. w stanie twardoplastycznym	1.5 m p.p.t. sączenie	grunt o nośności wystarczającej, poniżej 2.7 m p.p.t. grunt nośny	nieprzydatny	-
9	62.82	Piasek ilasty średniozagęszczony, od głębokości 1.6 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie półzwałym, poniżej 3.0 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
10	65.98	Piasek gliniasty w stanie półzwałym, poniżej 1.7 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
11	62.91	Nasyp z piasku drobnego i piasku ilastego z gliną i gruzem, od głębokości 1.6 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie plastycznym, poniżej 3.0 m p.p.t. w stanie twardoplastycznym	2.8 m p.p.t. sączenie	grunt o nośności wystarczającej, poniżej 3.0 m p.p.t. grunt nośny	nieprzydatny	-
12	65.60	Glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym	2.7 m p.p.t. sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
14	68.89	Glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym	3.7 m p.p.t. sączenie	grunt nośny	nieprzydatny	-
15	69.570	Nasyp z piasku drobnego humusowego, od głębokości 1.3 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie twardoplastycznym, poniżej 2.0 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
16	72.36	Piasek gliniasty w stanie półzwałym, od głębokości 1.6 m p.p.t. w stanie twardoplastycznym, poniżej 3.6 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
17	69.09	Piasek gliniasty w stanie twardoplastycznym, poniżej głębokości 2.5 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny poniżej 2.5 m p.p.t.	-
18	64.04	Piasek drobny, średniozagęszczony, od głębokości 1.0 m p.p.t. piasek ilasty, średniozagęszczony, od 1.3 m p.p.t. piasek pylasty, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny	-
19	62.66	Piasek drobny, średniozagęszczony, od głębokości 1.6 m p.p.t. piasek ilasty, średniozagęszczony, od 2.1 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie plastycznym; poniżej 3.7 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie twardoplastycznym	1.5 m p.p.t. zwierciadło swobodne	grunt nośny, na głębokości 2.1 - 3.7 m p.p.t. o nośności wystarczającej	przydatny do 2.1 m p.p.t.	igłofiltry, uruchomione przed wykonaniem wykopu, obniżenie o 0.9 m**
20	63.18	Piasek drobny, średniozagęszczony, od głębokości 0.8 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony, od 1.0 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie twardoplastycznym, poniżej 1.6 m p.p.t. w stanie półzwałym	-	grunt nośny	przydatny do głębokości 1.0 m p.p.t.	-
21	60.71	Piasek gliniasty w stanie półzwałym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 365, 501 252 120**

**www.eko-instal.biz, e-mail: biuro@eko-instal.biz**



22	63.33	Piasek drobny, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny	-
23	67.13	Piasek gliniasty w stanie półzwałym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
24	63.28	Piasek drobny, średniozagęszczony, poniżej głębokości 0.8 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny	-
25	58.64	Piasek drobny, średniozagęszczony, od głębokości 0.8 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony; poniżej 1.7 m p.p.t. piasek drobny, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny	-
26	61.70	Piasek gliniasty w stanie półzwałym	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
27	53.16	Piasek ilasty, średniozagęszczony, na głębokości 1.0 - 1.7 m p.p.t. piasek gliniasty w stanie pół-zwałym, poniżej 1.7 m p.p.t. piasek średni, średniozagęszczony	-	grunt nośny	nieprzydatny	-
28	53.16	Piasek drobny, średniozagęszczony, od głębokości 2.0 m p.p.t. glina piaszczysta w stanie twardo-plastycznym, poniżej 2.6 m p.p.t. w stanie plastycznym	-	grunt nośny, poniżej 2.6 m p.p.t. o nośności wystarczającej	przydatny do głębokości 2.0 m p.p.t.	-
29	52.18	Piasek drobny, średniozagęszczony, poniżej 1.0 m p.p.t. piasek pylasty, średniozagęszczony	-	grunt nośny	przydatny	-

\* przydatność na zasypki oceniana jest pod kątem możliwości takiego ich zagęszczenia, by mogły stanowić podłoże nawierzchni drogowych. Na terenach poza istniejącymi i projektowanymi jezdniami do zasypek wykopów używać można wszelkich rodzimych i nasypowych gruntów mineralnych.

\*\* z uwagi na występowanie w profilu otworu nr 19 nawodnionych piasków pylastych, pomimo niewielkiego koniecznego obniżenia zwierciadła wody, stosowanie w tym rejonie odwodnienia powierzchniowego grozi powstaniem zjawiska kurzawki. Alternatywnym sposobem odwodnienia jest otoczenie wykopu ścianką i usunięcie wody wraz z nawodnionym piaskiem.

***UWAGA!!! Przy prowadzeniu robót ziemnych w gruntach nawodnionych wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia badań geotechnicznych aby określić poziom wody gruntowej na dzień wykonywania robót i sporządzić projekt odwodnienia i szalowania wykopów oraz prowadzenie dziennika pompowań.***

*W związku z tym iż projektowana kanalizacja zaprojektowana jest w całości w pasach drogowych oraz występowaniem na trasie kanalizacji sanitarnej, gruntów nie nadających się do zasypywania wykopów konieczna będzie wymiana gruntu zasypowego na grunt dowożony na plac budowy na całej długości projektowanych sieci.*

*Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w OST. Zasypywanie wykopów należy wykonać z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości dostosowanej do poziomu terenu na niewzruszonym gruncie rodzimym. Warstwę piasku należy zagęścić mechanicznie do zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95.*

### **3. SPRZĘT**

*Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca powinien wykonywać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o*

**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.** strona 42  
*odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznych.*

*Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.*

*Inżynier poleci usunąć z Terenu Budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacjach Technicznych.*

#### **4. TRANSPORT**

*Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.*

*Zwiększenie odległości transportu ponad wartości przyjęte w Kontrakcie nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do oczyszczenia nawierzchni dróg i ulic z ziemi nanoszonej przez pojazdy.*

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

*Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.*

*Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.*

*Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.*

*UWAGA!!! Poniższa metoda jest metodą zlecaną umożliwiającą tylko wycenę robót ziemnych.*

*Projektowana kanalizacja sanitarna przebiegać będzie poniżej poziomu wody gruntowej na następujących odcinkach :*

- S14-S14.4

- S9-S14
- PS3-S55.

*W związku z powyższym konieczne jest zastosowanie odwodnienia wykopów. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów pod kolektory sieci sanitarnej zalecamy zastosowanie igłofiltrów wplukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości  $L_f = 1$  m i średnicy  $d_f = 0,032$  m. Igłofiltry należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych  $\Phi 50$  mm z odcinkami kolektora  $\Phi 152 \times 1,2$  mm w zestawy igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0 m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo-próżniowego np. AMP. Odprowadzenie wody z wykopów do najbliższego odbiornika. Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniami.*

*Podana metoda jest metodą zalecaną, przy prowadzeniu robót ziemnych wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia badań geotechnicznych aby określić poziom wody gruntowej na dzień wykonywania robót i sporządzić projekt odwodnienia i szalowania wykopów oraz prowadzenie dziennika pompowań.*

*Uwaga!!! Z uwagi na występowanie w profilu otworu nr 19 (odcinek kanalizacji PS3-S55) nawodnionych piasków pylastych, pomimo niewielkiego koniecznego obniżenia zwierciadła wody, stosowanie w tym rejonie odwodnienia powierzchniowego grozi powstaniem zjawiska kurzawki. Alternatywnym sposobem odwodnienia jest otoczenie wykopu ścianką szczelną i usunięcie wody wraz z nawodnionym piaskiem.*

*Ze względu na duże wahania wody gruntowej Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań geologicznych w celu ustalenia, na dzień wykonywania robót, poziomu wód gruntowych oraz sporządzenia projektu szalowania i odwodnienia wykopów dostosowanego do faktycznych warunków gruntowo-wodnych. Odwodnienie wykopów prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. Dopuszcza się zastosowanie innej metody odwadniania wykopów. Przy zastosowaniu ścianek szczelnych Wykonawca musi wykonać obliczenia statyczne umożliwiające właściwy dobór i sposób montażu zabezpieczenia wykopu.*

## **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

*Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podane w tablicy 2.*

*Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$  podanych w tablicy Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych.*

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
I	2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20-50 cm od powierzchni korony robót ziemnych	0,97

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w OST-00.00.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót ziemnych nie powinien obejmować objętości nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez inżyniera. Podana zasada dotyczy wszystkich czynności związanych z robotami ziemnymi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zakończone i przejęte przez Inżyniera roboty ziemne będą opłacone według cen jednostkowych określonych dla poszczególnych rodzajów robót. Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-86/B-02480   | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| 2. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 3. | BN-76/8950-03   | Badania hydrotechniczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |
| 4. | PN-88/B-04481   | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.  |
| 5. | BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |

## ***CZĘŚĆ DRUGA***

# ***ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DRÓG SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO- TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.***

***Gorzów Wlkp, Czerwiec 2016r.***

### **III. ROBOTY ROZBIÓRKOWE - KOD CPV 45100000-8.**

#### **SST 02.00**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki elementów dróg, które zostaną wykonane przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ."**

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- warstw nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych, betonu, brukowca, kostki kamiennej, kostki betonowej, płyt betonowych i nawierzchni gruntowej.
- chodników z kostki betonowej.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **3. SPRZĘT**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

##### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,

- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

*Material z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.*

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

*Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.*

##### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

*Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.*

*Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.*

*Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera. Materiał z rozbiórki staje się własnością Wykonawcy, za wyjątkiem krawężników kamiennych i kostki kamiennej.*

*Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy (krawężniki kamienne i kostka kamienna), powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera.*

*Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy i odwiezione na składowisko Wykonawcy.*

*Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.*

*Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w OST 01.00 „Roboty ziemne”.*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni i podbudów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:  
dla nawierzchni i chodników oraz podbudów - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Podstawą płatności są wykonane i odebrane roboty w ilości zgodnej z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni i podbudów:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonych do rozbiórki,
- nacięcie nawierzchni,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- segregacja i oczyszczenie materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,

b) dla rozbiórki chodników:

- ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, kostki brukowej betonowej, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,



- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- segregacja i oczyszczenie materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.                                 |
| 2. | PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                      |
| 3. | PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia                                    |
| 4. | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania               |
| 5. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                     |
| 7. | PN-H-93402    | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                      |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym   |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                   |

## ***CZEŚĆ TRZECIA***

### ***BRANŻA SANITARNA***

***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH  
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACJI  
SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA  
MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM  
ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ***

***Gorzów Wlkp, Czerwiec 2016r.***

## **IV. ROBOTY SANITARNE W ZAKRESIE BUDOWY KANALIZACJI ŚCIEKOWYCH (45232410-9)**

### **SST 03.00**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ"**

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **„BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.”**

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne i odwodnienie wykopów
- roboty montażowe kanalizacji,
- budowa studni,
- kontrola jakości.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy kanalizacji grawitacyjno-tłocznej z

- rur kanalizacyjnych  $\varnothing 0,2m; 0,16m$  r kamionkowych kielichowych
- rur kanalizacyjnych  $\varnothing 125, 90, 63mm$  PE100-RC SDR17 PN10.
- Tłocznia i przepompownie ścieków  $\varnothing 3000, \varnothing 1500, \varnothing 1200, \varnothing 1000$  polimerobeton; PS1, PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, MP1, MP2, MP3, MP4
- studzienek kanalizacyjnych z betonu C35/45  $\varnothing 1,2$ ; oraz  $\varnothing 0,4m$  PP

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków.

**Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia poszczególnych budynków z siecią kanalizacji sanitarnej.

**Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.

NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170

TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 , 508 258 365 , 501 252 120

www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz

**Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

**Kanał nieprzelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

**Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

**Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Przepompownia ścieków** – zbiornik wraz z osprzętem i armaturą służąca do przepompowywania ścieków

**Rurociąg tłoczny** – kanał przeznaczony do transportu ścieków pod ciśnieniem.

**Zasuwy, zawory, czyszczaki rewizyjne** - armatura wbudowana w rurociąg służąca do zamknięcia dopływu ścieków, czyszczenia rurociągów, napowietrzania, odpowietrzania oraz wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka rurociągu.

**Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

*Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.*

*Rura ochronna - rura stalowa dla zabezpieczenia rurociągu przy skrzyżowaniu z drogą, zjazdem .*

*Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST 00.00.*

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

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

## **2. MATERIAŁY**

*Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.*

*Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.*

*Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.*

*W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.*

*Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezaplaceniem za wykonaną pracę.*

### **2.1. Rury kanalizacyjne**

*Sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kamionkowych kielichowych Dn 160mm, L = 2500 mm, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką EPDM. (wytrzymałość 48 kN/m), Dn 200mm, L = 2500 mm, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką EPDM. (wytrzymałość 48 kN/m).*

*Rury kamionkowe kielichowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295-1:2013-06E oraz ze względu na warunki występujące w miejscu montażu posiadające następujące parametry pozanormowe, dopuszczające do stosowania w inżynierii komunikacyjnej :*

- *Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.*
- *Wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 0,1-0,4xFN kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ( $2 \times 10^6$ ), potwierdzone Aprobatą Techniczną dopuszczającą do stosowania w inżynierii komunikacyjnej, wydaną zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania na przykład IBDiM*
- *Nasiąkliwość kamionki musi być zgodna z normą PN EN 295-1:2013-06E potwierdzona protokołami z badań.*

W przypadku rur do przecisków należy stosować rury kamionkowe przeciskowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295-1:2013-06E oraz PN EN 295-7 ze względu na warunki występujące w miejscu montażu posiadające następujące parametry pozanormowe, dopuszczające do stosowania w inżynierii komunikacyjnej :

- Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.
- Wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 0,1-0,4xFN kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ( $2 \times 10^6$ ), potwierdzone Aprobata Techniczną dopuszczającą do stosowania w inżynierii komunikacyjnej, wydaną zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania na przykład IBDiM
- Nasiąkliwość kamionki musi być zgodna z normą PN EN 295-1:2013-06E potwierdzona protokołami z badań.
- 150 mm, L=1000mm – rura kamionkowa przeciskowa, glazurowana, o dopuszczalnej sile wcisku 210 kN, łączona na mufę VT- kauczukowo-elastomerową na szkielecie polipropylenowym.
- 200mm, L=1500mm - rura kamionkowa przeciskowa, glazurowana, o dopuszczalnej sile wcisku 350 kN, łączona na mufę V4A Typ 1- ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową.

W przypadku kanalizacji tłocznej stosować rury 125,90,63mm PE100-RC SDR17 PN10.

#### **Wymagania dla rur PE.**

Należy stosować rury o następujących parametrach:

- Rury PE100 RC SDR17 PN10 PE/PE dwuwarstwowe lub trzywarstwowe połączone ze sobą molekularnie;
- Rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającemu stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne  $\geq 8760h$ );
- Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik  $\geq 8760h$ ;
- Rura dopuszczona do stosowania w metodach bezwykopowych montażu rurociągów, zgodna z PAS 1075 Typ 2;

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

- nazwa producenta;
- rodzaj materiału;
- oznaczenie typoszeregu i średnica zewnętrzna w mm;
- grubość ścianki w mm;
- data produkcji: rok -miesiąc-dzień;
- obowiązująca norma.
- Jednorodność materiałowa :

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedniej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Znakowanie rur :

- Wszystkie rury powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.

## **2.2. Studnie kanalizacyjne i komory kanalizacji sanitarnej.**

### **2.2.1. Komora robocza.**

Komora robocza wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych Ø1500mm, Ø1200mm z gotowym dnem i kinetą, przejścia szczelne montowane fabrycznie. Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane. Studnie wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I)

Komora robocza z zabetonowaną w zakładzie prefabrykacji bezfugową wkładką z odpornego na agresję chemiczną polipropylenu, zabezpieczającą kanały i spocznik elementu dennego przed korozją. W celu zagwarantowania szczelności połączenia rury ze studnią, we wkładkach wymagane jest stosowanie zintegrowanych przejść szczelnych wyposażonych w uszczelkę o minimalnej grubości 18 mm, umożliwiającej poziome lub pionowe odchylenie rury w przejściu. W celu uniknięcia zjawiska infiltracji poza obrębem przejścia szczelnego, należy zastosować we wkładkach przejścia posiadające na zewnątrz kołnierz (zapórę wodną). Spocznik musi posiadać powierzchnię ryflowaną, stanowiącą zabezpieczenie antypoślizgowe.

### **2.2.2. Kręgi betonowe.**

Kręgi betonowe Ø1500mm, Ø1200mm z wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I). Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane z stopniami złączowymi żeliwnymi (wg normy PN-64/h-74086 i DIN 1211) zamocowanymi mijkowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie złączowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym.

Wymagania dla studni betonowych :

- beton klasy C35/45 (B45)
- nasiąkliwość nie większa od 5 %
- szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu
- beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kinecie (o parametrach jw.)
- do produkcji elementów studzienek stosować należy cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1
- ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie złączowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się

stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze

- minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika I s- 0,98, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

### **2.2.3. Płyta pokrywowa i zwężka redukcyjna (w przypadku komór na rurociągu tłocznym).**

Płyta pokrywowa i zwężka redukcyjna powinna być wykonana z betonu C35/45 zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I i II) łączona na uszczelki stożkowe naciągane.

### **2.2.4. Włazy kanałowe.**

Dla studni usytuowanych w jezdni należy stosować włazy żeliwne „pływające” o następujących parametrach :

- materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne,
- właz w klasie D 400,
- rama okrągła, cylindryczna, z otworem 610 mm,
- elastomerowy pierścień tłumiący umieszczony w ramie zapewniający samo centrowanie pokrywy w ramie, zabezpieczenie przed poderwaniem oraz amortyzację i tłumienie drgań,
- możliwość otwarcia wjazdu za pomocą uniwersalnych narzędzi typu łom, kilof itp,
- osadzanie pokrywy na przegubie w ramie okrągłej,
- maksymalne otwarcie 130<sup>o</sup>,
- blokada pokrywy przy zamykaniu wjazdu w pozycji 90<sup>a</sup> dla celów bezpieczeństwa,
- pokrywa z logo PWiK Dębno,
- konstrukcja pozwalająca na samoczynne odprężenie studni w przypadku wystąpienia gwałtownego nadciśnienia ścieków lub powietrza, przez samoczynne otwarcie i zamknięcie pokrywy,
- możliwość zamontowania zamka i wkładki antykradzieżowej
- produkt zgodny z normą PN – EN 124.

Dla studni usytuowanych w chodniku i w terenie zielonym stosować włazy Ø600 klasy D400 wentylowane z żeliwa sferoidalnego.

Charakterystyka włazów żeliwnych :

- Materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne.
- Właz w klasie D 400 – ruch normalny.
- Rama okrągła.
- Średnica wewnętrzna otworu ramy – 600 mm.
- Wysokość ramy – 104 mm.
- Rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia.



- Rama wjazdu ażurowa pozwalająca na łatwiejsze wiązanie cementu podczas instalacji.
- Wkładka tłumiąca – PEPP.
- Pokrywa z zatrzaskiem.
- Pokrywa osadzana na przegubie kulistym w ramie okrągłej, maksymalne otwarcie 130°.
- Blokada pokrywy przy zamykaniu wjazdu w pozycji 90° dla celów bezpieczeństwa.
- W pokrywie wyznaczone miejsce do zamontowania zamka.
- Pokrywa z zabezpieczeniem przed kradzieżą.
- Pokrywa z z logo PWiK Dębno
- Pokrywa wentylowana
- Samocentrowanie pokrywy w ramie
- Uniwersalna skrzynka manewrowa (łom, kilof, klucz)
- Ciężar pokrywy min. 31,5 kg, ciężar ramy min. 22,5 kg.
- Konstrukcja wjazdu umożliwiająca samooczyszczenie powierzchni pokrywy i spływ wody opadowej do środka studni przez otwór w przegubie
- Produkt zgodny z normą PN – EN 124. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez uprawniony podmiot – jednostkę certyfikującą.

*Na terenach zielonych i nieutwardzonych wjazd podnieść min. 5 cm ponad teren.*

#### **2.2.5. Studnie PP Ø0,4m.**

*Studzienki inspekcyjne Ø400mm PP zgodnie z PN-EN 13598-2:2009 składające się z podstawy studzienki - kinety, rury karbowanej – trzonu o średnicy zewnętrznej 400mm oraz zwieńczenia zgodnie z PN-EN124. Studnie złożone z kinety o wbudowanym spadku dna 1,5% (przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków, kinety połączeniowe z jednym dopływem bocznym prawym lub lewym, kinety połączeniowe z dwoma dopływami bocznymi prawym i lewym pod kątem 45°), rury trzonowej karbowanej i zwieńczenia. Studnie te umożliwiają wykonywanie dodatkowych podłączeń powyżej kinety za pomocą wkładki in situ ø160. Studzienki PP usytuowane w jezdniach dróg lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny posiadać zwieńczenie żeliwne klasy C250 i D400 wg PN-EN 124:2000. Na terenach zielonych i nieutwardzonych wjazd podnieść min. 5 cm ponad teren. W celu połączenia rur kamionkowych ze studniami rewizyjnymi 0,4m PP stosować króćce PVC dostosowane do średnicy przewodu oraz manszety i pierścienie wyrównawcze.*

*Studzienki tworzywowe usytuowane w jezdniach dróg lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny posiadać pierścień odciążający oraz włązy żeliwne klasy C250 i D400 wg PN-EN 124:2000 zamykane (zatrzask lub śruba imbusowa ze stali nierdzewnej). Na terenach zielonych i nieutwardzonych wjazd podnieść min. 5 cm ponad teren.*

*W przypadku gdy włączenie do studni kanalizacyjnej zlokalizowane jest na wysokości powyżej 0,6m nad kinetą należy stosować włączenia kaskadowe z zewnętrzną rurą spadową. Lokalizację studni oraz średnicę i materiał pokazano na planach sytuacyjnych i profilach podłużnych.*

### **2.3. Przepompownie ścieków.**

#### **2.3.1. Tłocznia ścieków.**

*Dla zakresu objętego opracowaniem zaprojektowano jedną tłocznnię ścieków PSI.*

*Tłocznia ścieków - Smolnica:*

- pojemność zbiornika tłoczni – 0,85 m<sup>3</sup>
- wysokość zabudowy – 1 200 mm
- wymiary zbiornika -  $\varnothing$  1250 mm x wys. = 1500 mm
- długość rurociągu tłoczego całkowita PE 125 x 7,4 [mm] – 3234 m
- dopływ maksymalny godzinowy – 29,8 m<sup>3</sup>/h
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q_p = 35,4$  m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia  $H = 34,4$  m H<sub>2</sub>O
- nominalna moc silnika pompy ST z wirnikiem otwartym wielokanałowym IP54: 7,5 kW

*Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej prefabrykowanej, o wymiarach:*

- $\varnothing$  wew. 3000 mm x wys. ok. 4400 mm
- grubość ściany min. 150 mm
- beton min. kl. C35/45, wodoszczelność min. W8

*Wyposażenie technologiczne przepompowni:*

- zbiornik tłoczni ścieków ze stali zgodny z opisem istotnych cech tłoczni – 1 szt.
- pompy wirowe ST z wirnikami otwartymi wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasuwka nożowa DN200 na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- kołnierz DN200 do podłączenia rurociągu PVC200 – 1 szt.
- zasuwki DN100 na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- zasuwki DN100 odcięcie pomp – 4 szt.
- klapy zwrotne DN100 – 2 szt.
- trójnik specjalny DN100 – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe DN100 ze stali kwasoodpornej 0H18N9, króciec z zaworem hydrantowym do płukania rurociągu tłoczego - wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- wentylacja mechaniczna nawiewna komory tłoczni z PVC  $\varnothing$  160, z wentylatorem kanałowym zakończona kominkiem;
- wentylacja grawitacyjna wywiewna  $\varnothing$  160 PVC,
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego  $\varnothing$  110, z kominkiem;
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym  $\varnothing$  32 z PE
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 do ścieków, z czujnikiem pustej rury (przetwornik i odczyt w rozdzielni sterowniczej),
- włącz serwisowy 700 x 700, ze stali 0H18N9 - 1 szt.;

- włącz komunikacyjny 900 x 900 [mm] ze stali kwasoodpornej z zamkiem, z siłownikiem pneumatycznym – 1 szt.

- drabina szklana L= 4000 mm, d=400 mm ze stali kwasoodpornej, stopnie antypoślizgowe – 1 szt.

- zawór odpowietrzający BEV 20-F-50 z zasuwą DN50 włączenie do wentylacji zb. tłoczni- 1 kpl.

- żuraw obrotowy (np. ocynk ogniowy) udźwig min. 250 kg – 1 szt.

- przejścia szczelne łańcuchowe – 5 kpl.

- przejście szczelne przepustu kablowego – 1 kpl.

- rozdzielnia sterownicza – 1 kpl.

Za komorą tłoczni zamontowana będzie zasuwą DN100 odcinająca z trzpieniem teleskopowym, do zabudowy w skrzynce ulicznej, otwierana z poziomu gruntu. Za zasuwą rurociąg tłoczny PE125 (połączenie przez kołnierze specjalne do PE zabezpieczone przed przesunięciem).

Wyposażenie rozdzielni sterowniczej :

- Zabezpieczenie przeciwporażeniowe,
- Zabezpieczenie przepięciowe,
- Zabezpieczenie przed zanikiem i asymetrią faz,
- Bezpieczniki obwodów pomocniczych,
- Panel XBT-N400 + MT-101
- Układ rozruchowy bezpośredni
- CPW2zC (czujnik obecności wody w komorze tłoczni),
- Włącznik oświetlenia i napięcia wewnątrz komory,
- Przelącznik trybu pracy pomp dla każdej pompy (ręczny/zero/automat),
- Zestaw baterii podtrzymujący funkcje obwodów niskiego napięcia, w tym urządzeń alarmowych,
- Wylączniki krańcowe (włącz komory, drzwi zewnętrzne szafy sterującej),
- Sygnalizatory alarmowe: świetlny i dźwiękowy,
- Obudowa zewnętrzna z tworzywa sztucznego (OPN- Sypniewski),
- Obudowa wewnętrzna stalowa malowana proszkowo,
- Amperomierze na każdą z pomp,
- Woltomierz,
- Liczniki czasu pracy,
- Grzałka z termostatem,
- Gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego wraz z ręcznym przelącznikiem „Agregat – 0 – sieć”.

Opis technologii:

Wewnątrz zbiornika retencyjnego tłoczni zamontowane są separatory, chroniące pompy przed zablokowaniem. Każdy separator jest zbiornikiem sedymentacyjnym w kształcie pionowego walca, posiadającym otwór wlotowy w górnej części, dwa wyloty w ścianie bocznej (dolny-główny i górny-wspomagający) do kanałów łączących separator z pompą, oraz wylot w ścianie bocznej w kierunku

*rurociągu tłocznego. Podczas napływu grawitacyjnego ścieków przepływ przez separator odbywa się w płaszczyźnie pionowej -z góry na dół, do otworu głównego wylotowego zlokalizowanego w dolnej-sedymentacyjnej części separatora. Dzięki zastosowaniu wspomaganego otworu wylotowego powyżej strefy sedymentacyjnej, przepływ ścieków przez separator i napełnianie zbiornika jest zapewnione nawet w przypadku zapchania dolnego wylotu. Każdy z dwóch wylotów w kierunku pompy jest wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, która otwiera się jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego jest wykonana, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej.*

*Po załączeniu się pompy ścieki wtłaczane są do separatora przez dwa kanały, z których dolny jest odpowiedzialny za osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania w części sedymentacyjnej separatora, a jego oś jest wspólna z osią wylotu z separatora do rurociągu tłocznego, natomiast górny kanał, którego oś jest przesunięta równolegle w górę w stosunku do osi kanału dolnego, jest odpowiedzialny za wytworzenie przepływu turbulentnego, gwarantującego wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału.*

*Podczas pracy pompy elastyczne klapy cedzące otwierają się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia (typu krata, sito, kosze prętowe itp.), co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów.*

*Budowa separatora wyklucza możliwość cofnięcia się ścieków z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków; zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowi zawieradło pływające, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.*

*Każdy separator może być w całości wymontowany z wnętrza zbiornika tłoczni.*

*(Pomiędzy separatorem a pompą zamontowane są zawory klapowe przelewowe, które zwiększają przepustowość tłoczni podczas napływu grawitacyjnego. Ilość zaworów przelewowych odpowiada ilości separatorów. Każdy z zaworów przelewowych pozostaje otwarty w czasie spoczynku pompy, natomiast zamyka się po załączeniu pompy.)*

*Zbiornik retencyjny tłoczni na swojej górnej powierzchni posiada jeden duży otwór rewizyjny,  $d = \text{min. } 750 \text{ mm}$ , który pozwala, bez rozszczelniania bocznych płaszczyzn zbiornika, na wykonanie następujących czynności eksploatacyjnych:*

- łatwy montaż i demontaż zainstalowanego w jego wnętrzu rozdzielacza,*
- kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej, separatorów i pozostałych zespołów,*
- sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złożeń tłuszczu.*

*Zbiorniki tłoczni posiada przelew awaryjny zamontowany na rozdzielaczu, który zwiększa przepustowość urządzenia do  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ .*

Zbiornik tłoczni w każdych warunkach eksploatacyjnych jest stabilny i sztywny, wykonany ze stali (z blach o grubości 8 mm) i pokryty powłoką antykorozyjną. Powłoka będzie dodatkowo wzbogacona biocydami (środek bakteriobójczy zapobiegający korozji wżerowej). Minimalna grubość powłoki antykorozyjnej wynosi 400µm.

Zabezpieczone przed oddziaływaniem agresywnych ścieków są miejsca spawania, które w przypadku jakichkolwiek konstrukcji stalowych niezabezpieczanych powłokami ochronnymi, stanowią najsłabsze ogniwo z punktu widzenia odporności na korozję.

Tłocznia przeznaczona jest do wyposażenia przepompowni sieciowych, posiada minimum dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, z których każdy ma wydajność równą maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni. Punkt pracy pomp ( $Q_p/H_p$ ) wraz z mocą silników są jednoznacznie zdefiniowane dla każdego egzemplarza.

Pompy montowane do tłoczni posiadają typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej, bazującą na standardowych (handlowych) częściach zamiennych. Dzięki temu mogą być naprawialne (z możliwością przewinięcia silników) i serwisowane poza serwisem producenta, co może mieć duże znaczenie dla użytkownika w okresie pogwarancyjnym.

Tłocznia ścieków posiada opinię techniczną o braku zagrożenia wybuchem i pożarem, wystawioną przez uprawniony organ lub rzeczoznawcę w zakresie p-poż.

Tłocznia w całym obszarze przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji części stałych, posiada minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż  $\varnothing 100$  mm, Wielkość swobodnego przelotu jest parametrem katalogowym określonym dla każdego typu tłoczni może mieć wartość od 100mm do 200 mm. Zachowanie minimalnej wartości przelotu 100mm (a więc takiej, jaką mają podejścia pod miskę ustępową) jest niezbędne dla spełnienia pierwszego wymogu eksploatacyjnego: „System powinien pracować bez możliwości blokowania przepływu” (PN-EN 1671 „Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej”, art.5.3). Zbiornik tłoczni ścieków będzie miał objętość <3,5 % dopływ maksymalny godzinowy.

**Uwaga!! Kominki wentylacyjne należy usytuować w terenie tłoczni nie narażonym na ruch kołowy.**

**Tłocznia musi być dostarczona jako kompletne urządzenia, nie dopuszcza się wykonania tłoczni we własnym zakresie. Dopuszcza się stosowanie tłoczni ścieków o takich samych lub wyższych parametrach.**

**Tłocznia ścieków musi być wpięta w istniejący system monitoringu będący w posiadaniu PwiK Dębno.**

### **2.3.2. Przepompownie ścieków.**

#### **1. Pompy (typy pomp wg tabeli) - szt.2**

##### **Parametry pracy pomp:**

Nazwa pompowni	$Q_p$ $H_p$	Wysokość geometryczna	H str.1	Straty rurociągu policzono dla rury PEHD PN10	Długość rurociągu tłocznego	Hwyp
PS2 Smolnica	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 7,87 \text{ m}$	$H_g = 5,51 \text{ m}$	2,16 m	SDR 17 90x5,4 $v=0,8 \text{ m/s}$	$L = 201,0 \text{ m}$	0,2 m
PS3 Smolnica	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 15,9 \text{ m}$	$H_g = 10,0 \text{ m}$	5,76 m	SDR 17 90x5,4 $v=0,8 \text{ m/s}$	$L = 528,0 \text{ m}$	0,2 m
PS4	$Q_p = 19,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$H_g = 7,6 \text{ m}$	13,0 m	SDR 17 90x5,4	$L = 667,0 \text{ m}$	0,2 m

EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.

NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170

TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120

www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz

<b>Smolnica</b>	$H_p = 20,8 \text{ m}$			$v=1,1 \text{ m/s}$		
<b>PS5 Smolnica</b>	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 5,49 \text{ m}$	$H_g = 4,29 \text{ m}$	1,0 m	SDR 17 90x5,4 $v=0,8 \text{ m/s}$	$L = 100,0 \text{ m}$	0,2 m
<b>PS6 Smolnica</b>	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 4,8 \text{ m}$	$H_g = 2,6 \text{ m}$	2,0 m	SDR 17 90x5,4 i 125x7,4 $v=0,8 \text{ m/s}$	$L = 23,1 \text{ m}$ $+169,0 \text{ m}$	0,2 m

## 2. Zbiornik (wymiarów wg tabeli) wykonany z polimerobetonu

Grubość ścianek zbiornika ma wynosić

- dla DN1200 mm - nie mniej niż 40 mm,
- dla DN1500 mm - nie mniej niż 50 mm.

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu (...) Standardowa wysokość komory wynosi 3 m(monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego.

"Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane są z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody. Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyester resin concrete”). Bardzo dobra przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowaną ciężarze elementów. Przekłada się to na mniejsze koszty transportu oraz montażu. Dzięki zastosowanym surowcom do produkcji polimerobetonu, wyroby te są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych"

WYMAGANE PARAMETRY:

- Ciężar właściwy  $[\rho]$  2300 kg/m<sup>3</sup>
- Moduł sprężystości przy ściskaniu  $[E_c]$  28 000 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu  $[f_{ct}]$  12 – 20 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie  $[f_c]$  min. 90 MPa
- Ścieralność max. = 0,5 mm
- Chropowatość ścian  $[k]$  max. = 0,1 mm
- Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej  $[\alpha_{Tx10-6}]$  15 [1/°C]
- Współczynnik Poissona  $[\nu]$  0,23
- Nasiąkliwość wodą  $n_w$  0,05%
- Odporność chemiczna na agresywne media pH 1 do 10

**Wyposażenie zbiornika:**

- podest obsługowy - stal nierdzewna
- drabinka żłazowa - stal nierdzewna
- poręcz – stal nierdzewna (dot. PS2 i PS4)
- kominki wentylacyjne - PCV
- wkład biofiltra DN80 do kominka PVC110 - szt.1
- właz wejściowy - stal nierdzewna (dot. PS4)

- włącz żeliwny Ø800 D400 (dot. PS2, PS3, PS5 i PS6)

- deflektor

- belka wsporcza – stal nierdzewna

- prowadnice - stal nierdzewna

- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal nierdzewna

- zasuwki nożowe żeliwne + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej szt.2 (obsługa z poziomu terenu)

- zawory zwrotne kulowe szt.2 - żeliwo

- przewody tłoczne - stal nierdzewna

- połączenia kołnierzowe nierdzewne

- elementy łączące - stal nierdzewna

- złączka STAL/PE - połączenie w zbiorniku

- nasada T-52 z pokrywą - 1 szt.

**Wyposażenie szafy sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.**

Obudowa szafy sterowniczej:

- wykonana z tworzywa sztucznego – stopień ochrony IP66, odporną na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):
- kontrolki:
  - poprawności zasilania,
  - awarii ogólnej,
  - awarii pompy nr 1,
  - awarii pompy nr 2,
  - pracy pompy nr 1,
  - pracy pompy nr 2;
- wyłącznik główny zasilania,
- przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
- stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

**Urządzenia elektryczne:**

- *moduł telemetryczny GSM/GPRS – posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie 4, współpracujący z istniejącym systemem monitoringu*
- *czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz*
- *układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem*
- *czteropolowe zabezpieczenie klasy C*
- *przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA*
- *wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A*
- *wyłącznik główny 63A*
- *gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jedнопolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16*
- *wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej*
- *stycznik dla każdej pompy*
- *jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej*
- *dla pomp o mocy  $\leq 5,0kW$  rozruch bezpośredni*
- *zasilacz buforowy 24 VDC/1A wraz z układem akumulatorów*
- *syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego*
- *przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyeczna)*
- *wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej*
- *stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu*
- *sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H<sub>2</sub>O wraz z dwoma pływakami (suchobieg i poziom alarmowy)*
- *antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej)*
- *gniazdo do podłączenia agregatu*
- *zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C*
- *Szafy sterownicze przepompowni ścieków posiadają Europejski Certyfikat Jakości ‘CE’.*

*Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):*

- *Wejścia (24VDC):*
  - *tryb pracy (Ręczny/Automatyczny)*
  - *na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)*
  - *potwierdzenie pracy pompy nr 1*
  - *potwierdzenie pracy pompy nr 2*
  - *awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego*



- awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
- kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni
- kontrola pływaka suchobiegu
- kontrola pływaka alarmowego – przelania
- kontrola rozbrojenia stacji
- wejścia analogowe (4...20mA):
  - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
  - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
  - załączanie pompy nr 1
  - załączenie pompy nr 2
  - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
  - załączenie rewersyjne pompy nr 1
  - załączenie rewersyjne pompy nr 2
  - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centralki alarmowej

**Rozdzielnia Sterowania Pomp musi zapewniać:**

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu

**Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**

**Wyposażenie:**

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
- 16 wejść binarnych
- 12 wyjść binarnych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie, której uruchamiane są pompy
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych

- *1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – rezerwa lub do podłączenia przepływomierza*
- *1 wejście analogowe 0...10V – jako rezerwa*
- *kommunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE*
- *wejścia licznikowe*
- *kontrolki:*
  - *zasilania sterownika*
  - *poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody*
  - *poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:*
    - *nie zalogowany*
    - *zalogowany*
  - *poprawności zalogowania do sieci GPRS:*
    - *logowanie do sieci GPRS*
    - *poprawnie zalogowany do sieci GPRS*
    - *brak lub zablokowana karta SIM*
    - *aktywności portu szeregowego sterownika*
  - *stopień ochrony IP40*
  - *temperatura pracy: -20° C...50° C*
  - *wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji*
  - *moduł GSM/GPRS/EDGE*
  - *napięcie zasilania 24VDC*
  - *gniazdo antenowe*
  - *gniazdo karty SIM*
  - *pomiar temperatury wewnątrz sterownika*

**Możliwości:**

- *wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN*
- *wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie*
- *sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)*
- *sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej*
- *podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

- *brak karty SIM*
- *poprawność PIN karty SIM*
- *błędny PIN karty SIM*
- *zalogowanie do sieci GSM*
- *zalogowanie do sieci GPRS*
- *wejścia i wyjścia sterownika*
- *aktualny poziom ścieków w zbiorniku*
- *nastawiony poziom załączenia pomp*
- *nastawiony poziom wyłączenia pomp*
- *nastawiony poziom dołączenia drugiej pompy*
- *liczba załączeń każdej z pomp*
- *liczba godzin pracy każdej z pomp*
- *prąd pobierany przez pompy*
- *poziom sygnału GSM wyrażony w procentach*
- *zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:*
  - *poziomu załączenia pomp*
  - *poziomu wyłączenia pomp*
  - *poziomu dołączenia drugiej pompy*
  - *zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej*
  - *zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego*
- *prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:*
  - *każdej z pomp*
  - *zasilania*
  - *wystąpieniu poziomu suchobiegu*
  - *wystąpieniu poziomu przelewu*
  - *błędnym podłączeniu pływaków*
  - *sondy hydrostatycznej*
  - *włamaniu*
- *naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia*
- *automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji*
- *blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia*
- *zliczanie czasu pracy każdej z pomp*
- *zliczanie liczby załączeń każdej z pomp*
- *pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in.:*

- pobieranej mocy
- zużytej energii
- napięcia na poszczególnych fazach
- możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centralki alarmowej

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty mają pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN.

Szafa sterownicza musi posiadać pełny raport z badań kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z: Dyrektywą Unii Europejskiej 2004/108/WE - Dyrektywy EMC wprowadzonej do polskiego prawa a w szczególności w :

- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. z 2003 r. Nr 90, poz. 848), zwane „rozporządzeniem EMC”.

#### **PARAMETRY ZBIORNIKA I POMP PRZEPOMPOWNI.**

L.p.	Zbiornik przepompowni z polimerobetonu [wymiaru mm]	Pompy zatapialne - 2 szt.
PS2 Smolnica	1200 x 5210 przewody tłoczne DN65/80	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 7,87 \text{ m}$ , $P=1,3\text{kW}$
PS3 Smolnica	1200 x 4080 przewody tłoczne DN65/80	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 15,9 \text{ m}$ , $P=3,1\text{kW}$
PS4 Smolnica	1500 x 4400 przewody tłoczne DN80	$Q_p = 19,8 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 20,8 \text{ m}$ , $P=4,2\text{kW}$
PS5 Smolnica	1200 x 3230 przewody tłoczne DN65/80	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 5,49 \text{ m}$ , $P=1,3\text{kW}$
PS6 Smolnica	1200 x 3980 przewody tłoczne DN65/80	$Q_p = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 4,8 \text{ m}$ , $P=1,3\text{kW}$

Nowo budowane sieciowe przepompownie ścieków opisane w projekcie budowlanym oraz w SIWZ mają być objęte rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w PWiK Dębno.

Oprogramowanie nowych przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowych przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się u Zamawiającego.

Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji przepompowni sieciowych.

### **2.3.3. Przydomowe przepompownie ścieków.**

#### **WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI JEDNOPOMPOWEJ OBEJMUJE:**

1. **Pompa** produkcji (typ pompy wg tabeli) - szt.1

2. **Zbiornik** (wymiary wg tabeli) wykonany z **polimerobetonu**

Grubość ścianek zbiornika ma wynosić :

– dla DN1000 mm - nie mniej niż 30 mm.

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu (...) Standardowa wysokość komory wynosi 3 m(monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego.

"Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane są z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody.

Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyester resin concrete”). Bardzo dobra

przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowaną ciężarze elementów.

Przekłada się to na mniejsze koszty transportu oraz montażu. Dzięki zastosowanym surowcom do produkcji polimerobetonu, wyroby te są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych"

#### **WYMAGANE PARAMETRY:**

- Ciężar właściwy [ $\rho$ ] 2300 kg/m<sup>3</sup>
- Moduł sprężystości przy ściskaniu [ $E_c$ ] 28 000 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu [ $f_{ct}$ ] 12 – 20 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie [ $f_c$ ] min. 90 MPa
- Ścieralność max. = 0,5 mm
- Chropowatość ścian [ $k$ ] max. = 0,1 mm
- Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej [ $\alpha_{Tx10-6}$ ] 15 [1/°C]
- Współczynnik Poissona [ $\nu$ ] 0,23
- Nasiąkliwość wodą nw 0,05%
- Odporność chemiczna na agresywne media pH 1 do 10

#### **Wyposażenie zbiornika:**

- drabinka żelazowa - stal nierdzewna
- poręcz – stal nierdzewna (dot. MP4)
- kominki wentylacyjne - PCV
- wkład biofiltra DN80 do kominka PVC110 - szt.1
- właz wejściowy - stal nierdzewna (dot. MP4)
- właz żeliwny Ø600 D400 (dot. MP1, MP2 i MP3)
- belka wsporcza – stal nierdzewna

- *przewodnice - stal nierdzewna*
- *łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal nierdzewna*
- *zasuwa nożowa żeliwna DN50 + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej szt.1 (obsługa z poziomu terenu)*
- *zawór zwrotny kulowy DN50 szt.1 - żeliwo*
- *przewody tłoczne DN50 - stal nierdzewna*
- *połączenia kołnierzowe nierdzewne*
- *elementy złączne - stal nierdzewna*
- *złączka STAL/PE - połączenie w zbiorniku*
- *nasada T-52 z pokrywą - 1 szt.*

**Wyposażenie szafy sterującej układu jednopompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.**

*Obudowa szafy sterowniczej:*

- *wykonana z tworzywa sztucznego – stopień ochrony IP66, odporną na promieniowanie UV*
- *wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):*
- *kontrolki:*
  - *poprawności zasilania,*
  - *awarii ogólnej,*
  - *awarii pompy,*
  - *pracy pompy,*
  - *wyłącznik główny zasilania,*
  - *przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),*
  - *przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,*
  - *stacyjka z kluczem*
- *wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm*
- *wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych*
- *posadzona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej*

*Urządzenia elektryczne:*

- *moduł telemetryczny GSM/GPRS – posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie 4, współpracujący z istniejącym systemem monitoringu*
- *czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz*
- *układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem*
- *czteropolowe zabezpieczenie klasy C*
- *przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA*
- *wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

- wyłącznik główny 63A
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy  $\leq 5,0kW$  rozruch bezpośredni
- zasilacz buforowy 24 VDC/1A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatem)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H<sub>2</sub>O wraz z dwoma pływakami (suchobiegi i poziomy alarmowy)
- antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- gniazdo do podłączenia agregatu
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C

**Szafy sterownicze przepompowni ścieków posiadają Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.**

Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

Wejścia (24VDC):

- tryb pracy (Ręczny/Automatem)
- zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
- potwierdzenie pracy pompy
- awaria pompy – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
- kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni
- kontrola pływaków suchobiegu
- kontrola pływaków alarmowych – przelania
- kontrola rozbrojenia stacyjki
- wejścia analogowe (4...20mA):
  - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
  - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
  - załączanie pompy
  - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni

- załączenie rewersyjne pompy
- załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centralki alarmowej

**Rozdzielnia Sterowania Pomp musi zapewniać:**

- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- kompatybilność z istniejącym systemem monitoringu

**Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**

**Wyposażenie:**

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi
- 16 wejść binarnych
- 12 wyjść binarnych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie, której uruchamiane są pompy
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – rezerwa lub do podłączenia przepływomierza
- 1 wejście analogowe 0...10V – jako rezerwa
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
  - zasilania sterownika
  - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody
  - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
    - nie zalogowany
    - zalogowany
  - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
    - logowanie do sieci GPRS
    - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
    - brak lub zablokowana karta SIM
    - aktywności portu szeregowego sterownika



- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20° C...50° C
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

#### **Możliwości:**

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
- podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
  - brak karty SIM
  - poprawność PIN karty SIM
  - błędny PIN karty SIM
  - zalogowanie do sieci GSM
  - zalogowanie do sieci GPRS
  - wejścia i wyjścia sterownika
  - aktualny poziom ścieków w zbiorniku
  - nastawiony poziom załączenia pompy
  - nastawiony poziom wyłączenia pompy
  - liczba załączeń pompy
  - liczba godzin pracy pompy
  - prąd pobierany przez pompę
  - poziom sygnału GSM wyrażony w procentach
- zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
  - poziomu załączenia pompy
  - poziomu wyłączenia pompy

- zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
- zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego
- prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
  - pompy
  - zasilania
  - wystąpieniu poziomu suchobiegu
  - wystąpieniu poziomu przelewu
  - błędnym podłączeniu pływaków
  - sondy hydrostatycznej
  - włamaniu
- automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji
- blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia
- zliczanie czasu pracy pomp
- zliczanie liczby załączeń pomp
- pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in.:
  - pobieranej mocy
  - zużytej energii
  - napięcia na poszczególnych fazach
- możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centrali alarmowej

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu. Karty mają pracować w wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN.

Szafa sterownicza musi posiadać pełny raport z badań kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z: Dyrektywą Unii Europejskiej 2004/108/WE - Dyrektywy EMC wprowadzonej do polskiego prawa a w szczególności w :

- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. z 2003 r. Nr 90, poz. 848), zwane „rozporządzeniem EMC”.

**PARAMETRY ZBIORNIKA I POMP PRZEPOMPOWNI:**

<b>L.p.</b>	<b>Zbiornik przepompowni z polimerobetonu [wymiały mm]</b>	<b>Pompa zatapialna 1 szt.</b>
<b>MP1 Smolnica</b>	<b>1000 x 2800</b> przewody tłoczne DN50	1,5 kW
<b>MP2 Smolnica</b>	<b>1000 x 2350</b> przewody tłoczne DN50	1,5 kW
<b>MP3 Smolnica</b>	<b>1000 x 2550</b> przewody tłoczne DN50	1,5 kW
<b>MP4 Smolnica</b>	<b>1000 x 4100</b> przewody tłoczne DN50	1,5 kW

Nowo budowane sieciowe przepompownie ścieków opisane w projekcie budowlanym oraz w SIWZ mają być objęte rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w PWiK Dębno.

Oprogramowanie nowych przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowych przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się u Zamawiającego. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji przepompowni sieciowych.

**Uwaga!! Kominki wentylacyjne należy usytuować w terenie pompowni nie narażonym na ruch kołowy. Pompownie muszą być dostarczona jako kompletne urządzenia, nie dopuszcza się wykonania tłoczniwe własnym zakresie. Dopuszcza się stosowanie pompowni ścieków o takich samych lub wyższych parametrach. Pompownia ścieków musi być wpięta w istniejący system monitoringu będący w posiadaniu PwiK Dębno.**

**2.3.4. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków.**

Pompownie PS2,PS3,PS5,PS6, MP1 usytuowano w pasach drogowych. W związku z powyższym pompownie zaprojektowano jako najezdne bez wyгородzenia. Szafę sterowniczą zabezpieczyć odbojnicą metalową U-kształtną.

Teren przepompowni o wymiarach zgodnie z tabelą utwardzić w/g następującego schematu :

8 cm	nawierzchnia z kostki betonowej
3 cm	3 cm podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
20 cm	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31.5 na podłożu o module sprężystości (wtórny) E <sub>2</sub> 100 Mpa, i o wskaźniku zagęszczenia I <sub>s</sub> 1,00
15 cm	Podsypka - piasek średni

**ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW.**

NUMER PRZEPOMPOWNI	WYMIARY (m)	POWIERZCHNIA (m <sup>2</sup> )
PS2	3,0*3,0	9
PS3	3,0*3,0	9
PS5	3,0*3,0	9
PS6	3,0*3,0	9
MPI	3,0*3,0	9

**Przepompownia ścieków PS1, PS4.**

Teren przepompowni o wymiarach zgodnie z tabelą utwardzić w/g następującego schematu :

8 cm	nawierzchnia z kostki betonowej
3 cm	3 cm podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
20 cm	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31.5 na podłożu o module sprężystości (wtórny) E <sub>2</sub> 100 Mpa, i o wskaźniku zagęszczenia I <sub>s</sub> 1,00
15 cm	Podsypka - piasek średni

Ponadto teren pod przepompownię ogrodzić panelami systemowymi o wys. 1,5m. Brama wjazdowa dwuskrzydłowa o wym. 300x150cm otwierana na zewnątrz. teren wokół pompowni obsiać zielenią niską.

**ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW.**

NUMER PRZEPOMPOWNI	WYMIARY (m)	POWIERZCHNIA (m <sup>2</sup> )
PS1	4,9*4,9	24,01
PS4	2,8*2,8	7,84

**4.8. Zjazdy.**

**Parametry projektowanego obiektu:**

NUMER POMPOWNI	SZEROKOŚĆ ZJAZDU W OBSZARZE BRAMY WJAZDOWEJ	DŁUGOŚĆ	ŁUKI WJAZDOWE	POCHYLENIE POPRZECZNE	POWIERZCHNIA NAWIERZCHNI ZJAZDU	POWIERZCHNIA POBOCZA
PS1	3,5m	5,9m	R=5,0m	1,20%	25,25m <sup>2</sup>	10,9m <sup>2</sup>
PS4	3,5m	5,0m	R=3,5m	1,20%	22,20m <sup>2</sup>	7,30m <sup>2</sup>

W niniejszym rozwiązaniu krawężniki należy ustawić zgodnie z planem sytuacyjnym i z rzutem. Na połączeniu z istniejącą drogą powiatową zaprojektowano krawężnik 15x22x100, na całej długości zjazdu zaprojektowano krawężnik 15x22x100 ułożony na poziomie nawierzchni zjazdu (zatopiony), natomiast w pozostałej części opracowania krawężnik 15x30x100 - ustawiony tak aby wystawał 12 cm ponad krawędź nawierzchni.

**Przekrój poprzeczny**

### **Przekrój charakterystyczny**

Przyjęto następujący przekrój poprzeczny:

**zjazd - 3,5m**

**pobocze - 2x0,75m**

**razem - 5,0 m**

Ograniczeniem projektowanej nawierzchni zjazdu są krawężniki betonowe wystające ponad poziom jezdni 12 cm. Na połączeniu z istniejącą ulicą należy krawężnik obniżyć tak aby wystawał 3 cm ponad poziom istniejącej nawierzchni. Fundament pod krawężniki zaprojektowano w postaci ławy betonowej z oporem z betonu C12/15. Ławy betonowe powinny być wykonane na uprzednio zagęszczonym podłożu w szalunkach. Beton C 12/15 powinien być w uprzednio wykonanych szalunkach układany warstwami i zagęszczany ubijakami ręcznymi. Zagęszczenie betonu w oszalowaniu zwiększa jego wytrzymałość i trwałość.

### **Konstrukcja zjazdu**

nawierzchnia z kostki betonowej	-	8cm
podsyпка cementowo-piaskowa 1:4,	-	3cm
podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31.5 na podłożu o module sprężystości (wtórny) $E_2 \geq 100 \text{ Mpa}$ , i o wskaźniku zagęszczenia $I_s \geq 1,00$	-	20cm
Razem grubość konstrukcji	-	31cm
Podsyпка z piasku średniego	-	15cm

Nawierzchnia zjazdu powinna być wykonana z kostki betonowej, zapewnia ona dużą stateczność i wytrzymałość. Kostkę na dojazdach powinno układać się po przekątnej w stosunku do kierunku jazdy, ponieważ w przenoszeniu sił aktywne są wszystkie spoiny. W praktyce oznacza to, że nawierzchnie ułożone we wzory po przekątnej do kierunku jazdy są bardziej stateczne. Przy wykonaniu nawierzchni z kostek betonowych należy pamiętać o dokładnym wypełnieniu spoin. Nawierzchnie obramowane krawężnikiem zachowują się jak konstrukcje sklepione, pod warunkiem że spoiny są prawidłowo wypełnione. W przypadku gdy tak nie jest nawierzchnia pracuje i przesuwa się.

Zagęszczenie kostki ułożonej na uprzednio wykonanym podłożu (podsyпка cementowo piaskowa 1:4) powinno być wykonane za pomocą zagęszczarek wibracyjnych z przekładką gumową.

Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31.5 (gr. 15 cm) powinna być ułożona na podłożu z gruntu niewysadzinowego zagęszczonego do wartości  $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$ ,  $I_s \geq 1,00$ .

### **Odwodnienie.**

Wody opadowe z powierzchni dojazdu odprowadzane są za pomocą spadków poprzecznych i podłużnych nawierzchni na teren przepompowni ścieków. W najniższym miejscu na terenie przepompowni należy wykonać szczelinę pomiędzy krawężnikami o szerokości 0,1m oraz ułożyć ściek skarpowy umożliwiającą odprowadzenie wody z terenu utwardzonego.

### **Roboty ziemne**

W początkowej fazie budowy należy wykonać nasypy pod zjazd. Podłoże gruntowe po wykorytowaniu powinno zostać wyprofilowane i zagęszczone.

**Wymagania dotyczące zagęszczenia:**

- minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w górnej warstwie o grubości 20 cm  $I_s \geq 1,0$ ,
- minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w warstwie na głębokość od 20 cm do 50 cm od powierzchni robót ziemnych  $I_s \geq 1,0$ .

Po wykonaniu nawierzchni dojazdu należy wykonać pobocza zgodnie z rysunkiem rzutu.

## **2.4. Kształtki i Armatura.**

### **2.4.1. Czyszczaiki rewizyjne.**

Specyfikacja techniczna czyszczaków rewizyjnych do instalacji kanalizacyjnych :

- zabudowa kołnierzowa: wg normy PN-EN 545;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- testy:- próba szczelności wodą wg PN-EN 1074-1 i 2 / PN-EN 12266,
- korpus i pokrywa okna rewizyjnego: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250  $\mu\text{m}$ ;
- śruby, podkładki i nakrętki pokrywy: ze stali nierdzewnej 1.4301,
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: płaska z gumy NBR,
- szerokość okna rewizyjnego: równa średnicy nominalnej DN,
- długość okna rewizyjnego:
- do DN150 – równa min. 2 x DN,
- pow. DN150 – równa min. 1,0 x DN;
- opcjonalnie wyposażenie stanowi zawór hydrantowy ZH-52, z nasadą typu Storz:
- korpus zaworu: odlew aluminiowy AK11,
- trzpień zaworu: mosiądz Mo58,
- adaptor przyłącza zaworu: stal kwasoodporna 1.4401;

### **2.4.2. Zasuwy.**

Konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa ;

- ciśnienie pracy standardowe zgodnie z kartą katalogową;
- domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- zastosowanie - ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony regulacyjnej typu V;
- napęd zasuw: kółko ręczne,
- korpus:
- płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150  $\mu\text{m}$ ;

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

- płyty górne posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża;
- płyty górne stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- trzpień wznoszący lud niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - brąz o podwyższonej wytrzymałości;
- kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150  $\mu\text{m}$ ;
- nóż zasuwowy - ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwowy z rurociągu (opcjonalnie bez demontażu płyt górnych przy zasuwie z trzpieniem wznoszącym)

#### **2.4.3. Zawory zwrotne.**

Zawory zwrotne, kulowe, kołnierzowe do instalacji kanalizacyjnych:

- zabudowa: kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN1092-2;

Testy:

- próba szczelności wodą wg PN-EN 12050-4 oraz LGA,
- szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
- wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
- prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia: max 1,5 m/sek.
- szczelność zamknięcia przy niskim ciśnieniu: 0,2 bar, potwierdzona atestem:
  - dla DN < DN 100: max. przeciek = 1 litr / 10 min.,
  - dla DN > DN 100: max. przeciek = 3 litry / 10 min.
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250  $\mu\text{m}$ ;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- siedzisko kuli w korpusie toczne;
- zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej;
- podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;
- zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;
- kula: - DN 50 - 100: rdzeń z aluminium

- DN 125 - 400: rdzeń z żeliwa szarego (GG-25),
- nawulkanizowany zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;

#### **2.4.4. Kształtki i trójniki żeliwne.**

Kształtki żeliwne redukcyjne i równoprzelotowe, z żeliwa szarego EN-GJS-400-18 zgodnie z EN 1561 i EN 1563

#### **2.4.5. Kształtki i trójniki PE.**

Kształtki równoprzelotowe i redukcyjne z PE100RC SDR17.

#### **2.4.6. Kształtki i trójniki kamionkowe.**

Kształtki równoprzelotowe i redukcyjne, bosc i kielichowe, glazurowane, z uszczelką EPDM. (wytrzymałość 48 kN/m),

Dla rur przeciskowych kształtki glazurowane, o dopuszczalnej sile wcisku 210 kN, łączona na mufę VT- kauczukowo-elastomerową na szkielecie polipropylenowym oraz o dopuszczalnej sile wcisku 350 kN, łączona na mufę ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową.

W celu połączenia rur kamionkowych ze studniami rewizyjnymi 0,4m PP stosować króćce PVC dostosowane do średnicy przewodu oraz manszety i pierścienie wyrównawcze.

Przy połączeniu rur i studni należy bezwzględnie stosować króćce przegubowe dostudzienne i przystudzienne. W przypadku docinania rur przed połączeniem ze studnią należy stosować uszczelki na bosym końcu rury kamionkowej.

#### **2.4.7. Łańcuch uszczelniający.**

Łańcuch uszczelniający do uszczelniania przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a tuleją osłonową lub otworem w ścianie. Wykonanie standardowe, elastomer – EPDM (od -30° do +100°C) płyta oporowa - poliamid, elementy metalowe - stal ocynkowana,

#### **2.4.8. Studnie napowietrzająco-odpowietrzające.**

Studnia:

- korpus studni z polipropylenu, poprzecznie żebrowany,
- pokrywa studni z polipropylenu,
- przyłącze studni do rurociągu kołnierzone, DN80
- zintegrowana z poziomą zasuwą nożową, umożliwiającą odcięcie przepływu medium,
- wyposażona w zawór napow. – odpowietrzający, DN80,
- wyposażona w odpływ odwadniający z zaworem zwrotnym,
- zawór powietrzny wyposażony w serwisową instalację upustową ciśnienia,
- zawór powietrzny wyposażony w serwisową instalację płuczną, umożliwiającą płukanie zaworu strumieniem zwrotnym bez konieczności jego demontażu z sieci,
- wlot i wylot instalacji płucznej wyposażony w szybkozłącza typu camlock,



- konstrukcja studni umożliwi wyjęcie zaworu powietrznego, wraz z instalacjami serwisowymi, na powierzchnię ziemi i przeprowadzenie czynności obsługowych,
- wszystkie instalacje wewnętrzne z materiałów odpornych na korozję, tj. stali kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych.

#### Zasuwa nożowa

- korpus zasuwy z żeliwa sferoidalnego GGG-40, PN10,
- nóż zasuwy ze stali kwasoodpornej,
- trzpień zasuwy wraz z przedłużeniem ze stali kwasoodpornej,
- uszczelnienie zasuwy: guma EPDM,
- wyposażona w bezpiecznik uniemożliwiający wyjęcie zaworu powietrznego przy otwartej zasuwie.

#### Zawór powietrzny

- zasada działania :- 2-stopniowy, automatycznie – kinetyczny,
- zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy - konstrukcja
- zapobiegająca „porywaniu” pływaka i zamykanie zaworu przez strumień powietrza,
- zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM,
- samoczyszczący mechanizm zamykający;
- konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;
- średnica nominalna: DN80;
- przyłącze gwintowe, PN10;
- korpus zaworu ze wzmocnionego włókna szklanego lub stali kwasoodpornej AISI316;
- pływak zaworu ze spienionego polipropylenu;
- elementy metalowe zaworu ze stali nierdzewnych;
- korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- dysze robocze zintegrowane:
- zakres ciśnień roboczych dla dysz: 0,2 – 10,0 bar,
- pole powierzchni otworów roboczych dysz:
  - automatyczny - min. 10 mm<sup>2</sup>,
  - kinetyczny - min. 800 mm<sup>2</sup>;
- charakterystyka pracy:
  - 1-stopień: faza kinetyczna (napelnianie lub opróżnianie rurociągu):
    - odpowietrzanie – min. 380 m<sup>3</sup>/h,
    - napowietrzanie – min. 280 m<sup>3</sup>/h;
  - 2-stopień: faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym):
    - odpowietrzanie – min. 100 m<sup>3</sup>/h;
- opcje: - blokada napowietrzania, blokada odpowietrzania, przystawka przeciwwuderzeniowa;

#### **2.4.9. Filtry w kominkach wentylacyjnych.**

Kominki filtracyjne wykonane z materiałów charakteryzujących się bardzo dużą odpornością na długotrwały kontakt z substancjami agresywnymi występującymi w instalacjach kanalizacyjnych. Obudowy ze stali nierdzewnej lub polietylenu PE-HD. Wkłady filtracyjne wypełnione impregnowanym złożem węgla aktywowanego lub wyselekcjonowaną masą biofiltracyjną (Tab. 1). Zastosowane rozwiązania techniczne muszą umożliwiać samodzielną wymianę wkładu filtracyjnego bez potrzeby zakupu nowego urządzenia. Objętości oraz parametry fizykochemiczne wkładów muszą zapewniać długotrwałą bezobsługową pracę przy jednocześnie maksymalnej wydajności procesu dezodoryzacji substancji chemicznych powstających w wyniku anaerobowego rozkładu ścieków.

Tab. 1 Parametry wkładów filtracyjnych.

Specyfikacja: WĘGEL AKTYWNY IMPREGNOWANY	
Pojemność adsorpcji siarkowodoru	min 0,15 [g/cm <sup>3</sup> ]
Twardość	95 [%]
Granulacja	4 [mm]
Gęstość	630 [kg/m <sup>3</sup> ]
Zawartość wody, max	15 [%]

#### **2.4.10. Filtry podwłazowe.**

Filtry antyodorowe montowane do studzienek kanalizacyjnych.

Parametry filtra antyodorowego :

- rodzaj filtra – podwłazowy katalityczny
- średnica otworu montażowego – 600mm
- masa układu filtracyjnego – 8,0kg
- wydajność filtracji 12 m<sup>3</sup>/h
- opór przepływu powietrza – 0,1 kPa

Filtry katalityczne służą do neutralizacji odorów o bardzo wysokim stężeniu siarkowodoru (H<sub>2</sub>S) i amoniaku (NH<sub>3</sub>). Charakteryzują się najwyższą skutecznością oraz długim czasem działania. Filtr wykorzystuje działanie procesu katalizy. Dodatkowa warstwa specjalnie opracowanego węgla katalitycznego impregnowanego solami miedzi powoduje przyspieszenie reakcji chemicznej pod wpływem dodania katalizatora.

#### **2.5. Beton**

Beton hydrotechniczny C-12/15 i C-16/20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

#### **2.6. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## **2.7. Beton hydrotechniczny**

*Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych, komory żelbetowej i kominów wylazowych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [13].*

## **2.8 Woda**

*Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [16].*

## **2.9. Piasek do zapraw**

*Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711 [20].*

## **2.10. Kruszywo mineralne**

*Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [22].*

## **2.11. Cement portlandzki 25 lub 32.5**

*Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997 [23].*

## **2.12. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

*Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].*

## **2.13. Składowanie materiałów na placu budowy.**

### **2.13.1. Rury kanalizacyjne.**

*Oryginalne opakowanie fabryczne rur, najczęściej w formie palety rur, nadaje się do składowania. Rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu wolnym od kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia. Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników oraz na kontakt z otwartym ogniem. Ponadto należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień łączników oraz przed obciążeniami punktowymi.*

*W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego, należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeladunku i bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną i by zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża. Powinny one być szerokie, co najmniej 20cm. Ze względów bezpieczeństwa niedopuszczalne jest składowanie rur na budowie w stosach o wysokości przekraczającej 3m.*

*Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami. Gdy rury składowane są bez drewnianych przekładek, należy je między sobą poprzesuwać w taki sposób, by uniemożliwić nakładanie się na siebie łączników i bosych końców rur.*

*Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Szczególną uwagę należy zwracać na zabezpieczenie zakończeń rur za pomocą specjalnych ochron (kapturki, wkładki). Nie dopuszcza się zrzucania elementów przy wyladunku. Nie dopuszcza się wleczenia pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w*

obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

### **2.13.2. Kregi**

Kregi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kregów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kregów.

### **2.13.3. Włazy kanałowe.**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **2.13.4. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **2.14. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### **3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze**

Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- pale szalunkowe stalowe do szalowania wykopów
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyladowcze.

### **3.2. Roboty montażowe**

*Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:*

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarki,
- żurawie.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PE i PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm ( zdzierak i gładzik )
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe ( służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie )
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

*Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00.*

### **4.2. Transport rur kanalizacyjnych**

*Rury mogą być przewożone transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym. Przestrzeń ładunkowa środka transportu powinna być odpowiednio przygotowana. Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowywany do rodzaju środka transportu. Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. Przestrzeń załadunkowa skrzyni samochodu ciężarowego powinna mieć wymiary nie mniejsze od 2,4 x 127 x 2,5 m. Rury o długości 6 m pakowane są w formie ładunku paletowego umożliwiając za i wyladunek przy pomocy dźwigu lub wózka widłowego z boku lub z tyłu platformy. Przy pracach za i wyladunkowych oraz podczas transportu rur należy unikać uderzeń.*

### **4.3. Transport kręgów, płyt przekrycia i studni.**

*Transport kręgów i płyt przykrywkowych powinien odbywać się samochodami w pozycji 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. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia przed ich uszkodzeniem.*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

#### **4.4. Transport włazów kanałowych**

*Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.*

*Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.*

#### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

*Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.*

#### **4.6. Transport kruszyw**

*Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.*

#### **4.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

*Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.*

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

*Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00.*

#### **5.2. 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.*

*W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.*

#### **5.3. Odwodnienie wykopów**

*Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.*

*Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.*

*Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.*

*WYKONAWCA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT MA OBOWIĄZEK SZCZEGÓŁOWO ZAPOZNAĆ SIĘ Z DOKUMENTACJĄ GEOTECHNICZNĄ, KTÓRA STANOWI ZAŁĄCZNIK DO PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH OMAWIANEGO ZADANIA.*

*UWAGA!!! Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu szalowania i odwodnienia wykopów dostosowanego do faktycznych warunków gruntowo-wodnych. Odwodnienie wykopów prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. Dopuszcza się zastosowanie innej metody odwadniania wykopów. Przy zastosowaniu ścianek szczelnych Wykonawca musi wykonać obliczenia statyczne umożliwiające właściwy dobór i sposób montażu zabezpieczenia wykopu.*

*Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniami. Po ukończeniu zasypki wykopu należy igłofiltry odłączać stopniowo, by nagły powrót zwierciadła wody do naturalnego poziomu nie spowodował rozluźnienia ukończonej właśnie zasypki.*

*Projektowana kanalizacja sanitarna przebiegać będzie poniżej poziomu wody gruntowej na następujących odcinkach :*

- S14-S14.4
- S9-S14
- PS3-S55.

*W związku z powyższym konieczne jest zastosowanie odwodnienia wykopów. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów pod kolektory sieci sanitarnej zalecamy zastosowanie igłofiltrów wpłukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości  $L_f = 1$  m i średnicy  $d_f = 0,032$  m. Igłofiltry należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych  $\Phi 50$  mm z odcinkami kolektora  $\Phi 152 \times 1,2$  mm w zestawy igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0 m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo-próżniowego np. AMP. Odprowadzenie wody z wykopów do najbliższego odbiornika. Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniami.*

*Uwaga!!! Z uwagi na występowanie w profilu otworu nr 19 (odcinek kanalizacji PS3-S55) nawodnionych piasków pylastych, pomimo niewielkiego koniecznego obniżenia zwierciadła wody, stosowanie w tym rejonie odwodnienia powierzchniowego grozi powstaniem zjawiska kurzawki. Alternatywnym sposobem odwodnienia jest otoczenie wykopu ścianką szczelną i usunięcie wody wraz z nawodnionym piaskiem.*

#### **5.4. Roboty ziemne**

*Przy wykonaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez nadanie odpowiedniego kształtu lub odpowiednie deskowanie. Wykopy w drogach i w warunkach bliskiej zabudowy winny być*

wykonywane odcinkami, jako wąskoprzestrzenne. Wykopy w drodze wykonać w sposób mechaniczny. Na terenach prywatnych wykopy wykonywać mechanicznie wyłącznie za zgodą właścicieli posesji.

Na skrzyżowaniu i zbliżeniu tras realizowanych sieci z innym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie z odeskowaniem i rozparciem ścian wykopów balami drewnianymi lub wypraskami stalowymi zgodnie z PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne wymagania ogólne oraz z PN-B10736:1999 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - warunki techniczne wykonania.

Wykopy w gruntach bez występowania stałego zwierciadła wody gruntowej jest możliwe przez zastosowanie typowych stalowych przestawnych obudów wykopów ziemnych systemu skrzyniowego, rozporowego z rozparciem brzegowym, maksymalne parcie ziemi:  $46,0 \text{ KN/m}^2$ , rozstaw płyt: 812-4813 mm, zgodnie z rysunkiem „Zabezpieczenie wykopów.”

Roboty ziemne można wykonywać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarznącą warstwę gruntu należy usunąć.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt jego stoku naturalnego. W przypadku niemożliwości zachowania warunków określonych powyżej wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejsza niż 5 m.

W miejscach występowania istniejących sieci uzbrojenia terenu miejscowo można wykonać drewnianą obudowę wykopu. Do tego celu zastosować bale (grubości 50-63 mm) i nakładki świerkowe lub sosnowe oraz rozpory drewniane z okrągłaków (średnicy  $14+20 \text{ cm}$ ) albo stalowe rozkręcane. W gruntach zwartych można zastosować obudowę poziomą ażurową lub pełną. Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane zgodnie z projektem, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren. Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych.

Drabiny do wejścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległościach nie przekraczających 20 m. W miejscach przejść i przejazdów nad wykopem należy wykonać kładki dla pieszych i drewniane mostki przejazdowe umożliwiające dojazd do posesji. Kładki i mostki powinny być zabezpieczone barierami ochronnymi z poręczami, listwą środkową i krawężnikiem.

Jedynie na odcinku PS3-S55 zaleca się zabezpieczenie wykopów pod kanalizację sanitarną za pomocą wciskanych i wyciąganych ścianek szczelnych z grodziec stalowych metodą bezwibracyjną.



Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami. O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami

Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki stali grodzic

Gatunek stali	Granica plastyczności $R_{eh}$ [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ [MPa]	Maksymalne wydłużenie $A$ [%]
S240GP	240	340	26
S270GP	270	410	24
S320GP	320	440	23
S355GP	355	480	22
S390GP	390	490	20
S430GP	430	510	19

Ze względu na bliskie sąsiedztwo budynków mieszkalnych roboty należy wykonać wyłącznie urządzeniami hydraulicznymi do statycznego wciskania grodzic. Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp. Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa istniejących budynków Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania badań geologicznych na dzień prowadzenia robót oraz projektu szalowania wykopów za pomocą ścianek szczelnych który powinien zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;
- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych) i nadziemnych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusów w trakcie wyrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;

- wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrowego, pływy, itp.);
- dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.
- osie projektowanej ścianki szczelnej;
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodziec;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Ponadto zaleca się, aby dostarczona przez Wykonawcę robót dokumentacja szalowania wykopów precyzowała następujące aspekty realizacji robót jeśli odnoszą się do realizowanej konstrukcji:

- jakość spawania;
- metoda zaryglowania zamków;
- metodę cięcia elementów stalowych;
- metodę wspomagania zagłębiania brusów i głębokość do której może być zastosowana;
- metoda, dzięki której, w plastycznych gruntach spoistych zalegających nad skałami, można unikać przeciskania się gruntu przez szczelinę między podstawą grodzicy i stropem skały;
- jakość zasypu gruntowego lub/i metoda jego wykonywania;
- wstępne sprężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną;
- ograniczenia czasowe podczas krytycznych etapów wykonawstwa;
- metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;
- typ, rodzaj i metoda nakładania powłok na elementy stalowe;
- metody ochrony katodowej;
- wzajemna zgodność między materiałami uszczelniającymi zamki i powłokami ochronnymi;
- specjalne wymagania dotyczące przepuszczalności lub szczelności stalowych ścianek szczelnych;

- metoda zabezpieczająca położenie podstawy grodzicy podczas wykonywania przyległego wykopu w podłożu skalnym;
- wpływ wyciągania brusów na wytworzenie połączeń hydraulicznych między warstwami gruntów mających różne poziomy wodonośne;

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt dostarczony przez Wykonawcę robót powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

#### **Etapowanie robót**

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Wykonawcę robót. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

#### **Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych**

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji projektowej branży sanitarnej. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża pod rurociągi.**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

*W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.*

*W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite łyły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.*

*W przypadku występowania gruntów nienośnych konieczna będzie wymiana gruntu poniżej posadowienia kolektora sanitarnego.*

## **5.6. Roboty montażowe**

*Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:*

*- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:*

*- dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,*

*- dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).*

*- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).*

### **5.6.1. Rury kanalizacyjne**

*Wszystkie części rurociągu powinny być przed opuszczeniem do wykopu dokładnie skontrolowane, czy nie są uszkodzone. Biorąc pod uwagę ciężar i warunki lokalne w miejscu prowadzenia prac montażowych, można ręcznie wkładać do wykopu rury i kształtki o średnicy Dn400.*

*Przed montażem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia i zamocowania poszczególnych elementów rurociągu. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Z wyjątkiem niecek dla łączników.*

*Bezpośrednio przed łączeniem rur należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosy koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczonym wraz z rurami. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury, i do średnicy dn400 może następować ręcznie. Przy większych średnicach można stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki.*

*Przy stosowaniu łączników należy przed łączeniem sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca do łącznika.*

*Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.*

*Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy rurociągu należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.*

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana 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 przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

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

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu rurociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

### **5.6.2. Studnie kanalizacyjne kanalizacji sanitarnej.**

Prefabrykowane elementy studni (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) należy łączyć za pomocą uszczeltek gumowych, stożkowych. Do montażu uszczelki należy użyć smarów poślizgowych. Połączenie elementów za pomocą uszczeltek jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych. Pierścieni dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm.

Przejście kanałów przez ściany studni wykonane się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studni fabrycznie osadzone są króćce połączeniowe.

*Studnie należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie, w zależności od warunków gruntowo-wodnych.*

*Montaż studni należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych.*

*Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad :*

- wszystkie kanały w studniach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),*
- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,*
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) i w drogach utwardzonych w wykopie wzmocnionym,*

*Studnie usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć włącz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11].*

*Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włącz powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.*

### **5.6.3. Izolacje**

*Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.*

### **5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

*W związku z tym iż projektowana kanalizacja zaprojektowana jest w całości w pasach drogowych oraz występowaniem na trasie kanalizacji sanitarnej, gruntów nie nadających się do zasypywania wykopów konieczna będzie wymiana gruntu zasypowego na grunt dowożony na plac budowy na całej długości projektowanych sieci. Zасыpywanie wykopów należy wykonać z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości dostosowanej do poziomu terenu na niewzruszonym gruncie rodzimym. Warstwę piasku należy zagęścić mechanicznie w drogach utwardzonych 98% i gruntowych 96%.*

### **5.6.5. Rozbiórki i odtworzenie nawierzchni, przeciski , przewierty.**

*Wszystkie nawierzchnie zdemontowane lub uszkodzone podczas robót ziemnych należy przywrócić do stanu pierwotnego. Sposób odtworzenia nawierzchni podano w SST. W przypadku braku określonego rozwiązania Wykonawca uzgodni je z Inżynierem. Przejścia poprzeczne pod drogami utwardzonymi, przepustami drogowymi, rowami melioracyjnymi wykonać należy metodą przecisku w stalowej rurze ochronnej. Średnice oraz materiał winny być zgodne z dokumentacją projektową.*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

*Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00.*

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej OST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

## **6.2. Badanie materiałów**

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

## **6.3. Badanie zgodności z dokumentacją projektową**

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie niezbędne dokumenty
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami

## **6.4. Badanie wykonania wykopów.**

### **6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

#### **6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytowanym sprzętem.

#### **6.4.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłębiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

#### **6.4.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### **6.4.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

#### **6.5. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego.**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### **6.6. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.



## **6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek**

### **6.7.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzelazowego.

### **6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

### **6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

### **6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek, komór i zbiorników tłoczni oraz pompowni.**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie,

*pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,*

### **6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.**

*Badanie przeprowadza się po próbach szczelności. Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.*

### **6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu.**

#### **6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.**

##### Prace wstępne

*Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studziencie i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.*

*Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ .*

*Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ .*

*Dla wyżej wymienionych danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .*

##### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

*Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć latą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.*

*Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrolę złączy.*

##### Pomiar ubytku wody

*Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ .*

*Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.*

*W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1*

$V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studziencie położonej wyżej wynosi:

$$t = 30 \text{ min. dla odcinka przewodu o długości do } 50 \text{ m,}$$

$$t = 1 \text{ h dla odcinka przewodu o długości powyżej } 50 \text{ m.}$$

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \times t \quad \text{w } dm^3$$

gdzie:

$F_s$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napelnienia w  $m^2$ ,

$F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

$t$  - czas trwania próby  $t = 8 \text{ h}$ .

### **6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.**

#### Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_1$  i  $H_2$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  cm, wówczas można obliczyć  $V_w$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiające działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 mm i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kiniecie studzienek  $h_s$  na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 mm i  $h_s$  do 5 mm.

Odczyt średni  $H_z$  stanowi składnik  $F_s$  do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu  $V_w$ . Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dolnej studziencie odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \quad (m^3)$$

z dokładnością do 0,0001  $m^3$ .

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku  $V_p/V_w$ .

#### Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w$   $dm^3$  przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów  $V_w = (0,04F_r + 0,3 F_s) \times t$  w  $dm^3$

Czas trwania próby  $t = 8$  h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

### **6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PP powinna wynosić co najmniej 0,50 m.

Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 10m.

## **6.11. Inspekcja telewizyjna kanału.**

Przed oddaniem kanału do eksploatacji należy dokonać wewnętrznej inspekcji telewizyjnej wykonanych kanałów w obecności Zamawiającego i Użytkownika. Rury muszą posiadać wewnętrzne oznaczenia umożliwiające jednoznaczne określenie ich parametrów technicznych przy wykonywaniu inspekcji. Po dokonaniu inspekcji należy przekazać Użytkownikowi następujące materiały jako załącznik do protokołu odbioru :

- płytę CD lub DVD z nagraniem inspekcją wraz ze zdjęciami i oceną techniczną, opisem miejsca inspekcji, z zapisem spadków chwilowych, odległości oraz daty i godziny wykonania
- komplet raportów wraz z precyzyjnym umiejscowieniem wszelkich uwag i usterek, raport w formie uproszczonej i graficznej wraz z mapą, gdzie należy wskazać badane odcinki.
- wykres poziomy rurociągu

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji sanitarnej jest :

- 1 m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji sanitarnej, mierzony w osiach studzienek lub punktów zalamań.
- szt. wykonanej i odebranej studni lub komory betonowej, studni PP
- szt. wykonanej i odebranej studni PP
- szt. wykonanej i odebranej tłoczni lub przepompowni ścieków.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.

b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.

c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.

d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.

e) Dziennik Budowy.

f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

## **8.2. Odbiór techniczny końcowy**

*Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.*

*Przedłożone dokumenty:*

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych*
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych*
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.*

## **8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

*Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.*

### **8.3.2. Ocena wyników badań**

*Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.*

*Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.*

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

*Placi się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, kanalizacji tłocznej, sztukę wbudowanej tłoczni i przepompowni ścieków, szt. wykonanej i odebranej studni lub komory betonowej, oraz studni PP.*

*Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.*

*Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:*

- oznakowanie robót,*
- dostawę materiałów,*
- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,*
- rozbiórkę istniejących nawierzchni*
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu ,*
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego*
- wymiana gruntu wraz z wywiezieniem i utylizacją urobku*

- *przygotowanie podłoża zgodnie z PB*
- *wykonanie podsypki i obsypki*
- *ulożenie przewodów kanalizacyjnych wraz z montażem armatury lub kształtek (zgodnie z PB)*
- *oznakowanie trasy rurociągu*
- *wykonanie przecisków i przewiertów*
- *montaż rur ochronnych i manszet gumowych*
- *zasypianie i zagęszczenie wykopu gruntem dowożonym,*
- *Próba szczelności kanałów i płukanie sieci*
- *przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.*

*Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studni i komory betonowej obejmuje :*

- *oznakowanie robót,*
- *dostawę materiałów,*
- *wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,*
- *wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu,*
- *przygotowanie podłoża i fundamentu,*
- *montaż podstawy studni z gotową kinetą lub obniżonym dnem, osadzonymi przejściami szczelnymi dla rur podłączonych do studzienki,*
- *opuszczenie do wykopu kompletu elementów betonowych,*
- *ustawienie kręgów betonowych,*
- *obsadzenie stopni,*
- *montaż armatury i wyposażenia zgodnie z PB*
- *montaż płyty nastudziennej i pierścienia odciążającego,*
- *osadzenie wjazdu żeliwnego,*
- *wykonanie izolacji studzienek,*
- *przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.*
- *zasypianie i zagęszczenie wykopu,*
- *Obsługa geodezyjna, sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej*
- *Oplata za zajęcie pasa drogowego*

*Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studni z PP obejmuje :*

- *oznakowanie robót,*
- *dostawę materiałów,*
- *wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,*

- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- montaż studni oraz jej elementów
- ustawienie kregów betonowych,
- montaż płyty nastudziennej i pierścienia odciążającego,
- osadzenie włazu żeliwnego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,

Cena 1 szt. wykonanej i odebranej tłoczni lub przepompowni ścieków obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów i urządzeń,
- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- dostawa i opuszczenie do wykopu zbiornika (zgodnie z PB) i usytuowanie na fundamencie wraz z połączeniem z proj. kanalizacją
- montaż urządzeń, osprzętu i armatury w zbiorniku przepompowni ścieków wraz z instalacją elektryczną, sterowaniem i uruchomieniem
- wykonanie zagospodarowania terenu przepompowni ścieków
- osadzenie włazu,
- wykonanie izolacji
- montaż szafy sterowniczej wraz z osprzętem i oprogramowaniem oraz połączenie z urządzeniami przepompowni ścieków
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] BN-86/8971-08      Prefabrykaty budowlane z betonu. Kregi betonowe i żelbetowe.
- [2] PN-64/H-74086      Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- [3] PN-EN 124:2000      Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- [5] PN-53/B-06584      Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
- [6] PN-92/B-10735      Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [7] PN-92/B-10729      Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [8] PN-87/B-010700      Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.



- [9] PN-93/H-74124 *Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych.  
Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.*
- [10] PN-85/B-01700 *Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.*
- [11] PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*
- [12] BN-83/8836-02 *Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*
- [13] BN-62/8738-03 *Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.*
- [14] PN-88/B-06250 *Beton zwykły.*
- [15] PN-90/B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
- [16] PN-88/B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
- [17] PN-86/B-01300 *Cementy. Terminy i określenia.*
- [18] PN-88/B-30030 *Cement. Klasyfikacja.*
- [19] PN-B-19701:1997 *Cement. Cement powszechnego użytku.*
- [20] PN-79/B-06711 *Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.*
- [21] PN-87/B-01100 *Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.*
- [22] PN-86/B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu.*
- [23] PN-B-19701:1997 *Cement. Cement powszechnego użytku*
- [24] PN-86/B-01802 *Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.*
- [25] PN-80/B-01800 *Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.*
- [26] PN-74/C-89200 *Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.*
- [27] BN-85/6753-02 *Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.*
- [28] BN-78/6354-12 *Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.*
- [29] *Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.*
- [30] PN-90/B-04615 *Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.*
- [31] PN-74/B-24620 *Lepik asfaltowy stosowany na zimno.*
- [32] PN-74/B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania.*
- [33] PN-76/B-12037 *Cegła kanalizacyjna.*

## ***CZĘŚĆ CZWARTA***

### ***BRANŻA ELEKTRYCZNA***

***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH  
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACJI  
SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA  
MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM  
ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.***

***Gorzów Wlkp, Czerwiec 2016r.***

## **V. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH CPV 45231400-9**

### **SST 04.00**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przy budowie instalacji elektrycznych zalicznikowych - zasilania w energię elektryczną tłoczni i przepompowni ścieków linią kablową 0,4 kV zalicznikową, dla zadania inwestycyjnego " **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**"

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasilania w energię elektryczną przepompowni ścieków.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty wykonania linii kablowych,
- pomiary pomontażowe
- kontrola jakości.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod ziemią.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy sterowniczej w pozycji pracy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

*Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST.*

*Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.*

*Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.*

*W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.*

*Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. 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 za wykonaną pracę.*

### **2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli dla zasilania przepompowni.**

#### **2.1.1. Piasek.**

*Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 .*

#### **2.1.2. Folia.**

*Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 .*

#### **2.1.3. Przepusty kablowe.**

*Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.*

*Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.*

*Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rury dwudzielnej Dn75 i przez drogę Dn 75.*

*Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.*

#### **2.1.4. Kable.**

*Kable używane do zasilania przepompowni oraz oświetlenia terenu przepompowni głównych powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 . Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach miedzianych– zgodnie z Projektem Budowlanym w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

*być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego – zgodnie z PT.*

## **2.2. Odbiór materiałów na budowie.**

*Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i deklaracjami zgodności.*

*Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.*

*Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.*

## **3. SPRZĘT**

*Wykonawca przystępujący do wykonania branży elektrycznej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.*

### **3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze.**

*Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:*

- koparki o pojemności 0,25 m<sup>3</sup>,*
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)*
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy*
- samochody samowyladowcze.*

### **3.2. Roboty montażowe.**

*Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:*

- samochód skrzyniowy,*
- samochód samowyladowczy,*
- taśma miernicza*

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

*Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00.*

*Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :*

- *samochodu samowyladowczego*
- *samochodu dostawczego,*
- *samochodu skrzyniowego,*

*Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.*

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

*Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00.*

### **5.2. 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.*

*W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.*

### **5.3. Wykopy pod kable.**

*Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.*

*Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.*

*Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050*

*Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.*

*W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.*

*Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.*

### **5.4. Układanie kabli.**

*Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.*

*Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.*

*Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.*

*Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.*

*Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.*

*Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.*

*Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.*

*W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.*

*Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.*

*Zaleca się przy złączu ZKP i szafce sterowniczej, przepustach kablowych; pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.*

*Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20°C nie może być mniejsza niż 20 Momów w kablu o izolacji polwinitowej.*

*Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w normie .*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

*Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00.*

*Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej OST i zaakceptowaną przez Inżyniera.*

### **6.2. Wykopy pod kable i fundamenty.**

*Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.*

*Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.3 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.*

### **6.3. Linia kablowa.**

*W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:*

- głębokości zakopania kabla,*
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,*
- odległości folii ochronnej od kabla,*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

*Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.*

*Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.*

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.**

*Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera odrzucone.*

*Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.*

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

*Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00. „Wymagania ogólne”*

#### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

*Jednostką obmiarową dla :*

- *dla ułożenia linii kablowej jest metr,*
- *dla ułożenia uziomu powierzchniowego jest metr*
- *dla ułożenia uziomu głębinowego jest metr*
- *dla wykonania słupa oświetleniowego jest sztuka*
- *dla wykonania przecisku jest metr*

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

*Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.*

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

*Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:*

- *wykopy pod kable i fundamenty,*
- *ulożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,*

#### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

*Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie OST .00.00 „Wymagania ogólne”:*



- *geodezyjną dokumentację powykonawczą,*
- *protokoły z dokonanych pomiarów pomontażowych kabla*

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

*Cena 1 m linii kablowej obejmuje :*

- *Wytyczenie trasy rowów dla kabli.*
- *Wyznaczenie obrysu rowu.*
- *Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu.*
- *Zасыpywanie wykopu z gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm.*
- *Ubicie ręczne i mechaniczne warstw gruntu. ( zagęszczenie gruntu)*
- *Wykonanie nasypu na rowem.*
- *Rozplantowanie nadmiaru gruntu.*
- *Wyrównanie dna gotowego wykopu.*
- *Ułożenie rur osłonowych.*
- *Wykonanie połączeń elementów.*
- *Uszczelnienie połączeń i wylotów.*
- *Nасыpanie warstwy piasku grubości 2 x 0,1 m.*
- *Rozwinięcie kabla.*
- *Prowizoryczne podwieszenie lub ułożenie kabla.*
- *Ucięcie kabla.*
- *Zabezpieczenie końca kabla przed zawilgoceniem.*
- *Zaladowanie odspojonej ziemi lub gruzu na środki transportowe.*
- *Wywiezienie ziemi.*
- *Wyładowanie ze środków transportowych.*
- *Odlączenie kabla.*
- *Badanie ciągłości żył kabla.*
- *Pomiar rezystancji izolacji.*
- *Podłączenie kabla.*
- *Obsługa geodezyjna, sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej*
- *Oplata za zajęcie pasa drogowego*

*Cena ułożenia 1m uziomów poziomych obejmuje*

- *Wyznaczenie trasy wykopu.*
- *Wykopanie rowu.*
- *Wyprostowanie, odmierzenie i ucięcie bednarki.*
- *Ułożenie bednarki w wykopie.*

- Spawanie elektryczne.
- Oczyszczenie i pomalowanie spawu.
- Zasypanie wykopu z ubijaniem wykopu warstwami.
- Podłączenie przewodu uziemiającego szafki sterowniczej
- Pomiary pomontażowe

Cena wykonania 1m uziomów pionowych obejmuje ;

- Pograżenie uziomu.
- Połączenie z uziomem powierzchniowym
- Cena wykonania 1m przecisku pod droga obejmuje
- Wykonanie wykopu pod urządzenie przeciskowe
- Wykonanie przecisku
- Wprowadzenie rury SRS
- Zabezpieczenie końców przepustu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
2. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
3. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
6. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
7. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
8. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
9. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
10. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

### 10.1. Inne dokumenty

11. Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. 2003.47.401.)
12. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
13. Ogólne przepisy BHP Dz.U. 1997.129.844.
14. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy ręcznych pracach transportowych Dz.U.00.26.313.
15. Rodzaj i zakres opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjne obowiązujące w budownictwie. Dz.U. 95.25.135.
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz.U. Nr.80 poz 912.

**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**

strona 115

*17. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY POLITYKI SOCJALNEJ Z DN. 28.05.96R W SPRAWIE RODZAJÓW*

*PRAC , KTÓRE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ CO NAJMNIJ DWIE OSOBY DZ.U. NR 62 POZ 288.*

## ***CZEŚĆ PIĄTA***

### ***ODBUDOWA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DROGOWYCH***

#### ***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU BUDOWLANEGO SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO- TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.***

***Gorzów Wlkp, Czerwiec 2016r.***

## **VI. KORYTO WRAZ Z WYPROFILOWANIEM - KOD CPV 45233000-9**

### **SST 05.00**

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego, które zostaną wykonane przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego " **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.** "

##### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

##### **1.3. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. Materiały.**

Nie występują.

#### **3. Sprzęt.**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

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

- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- równiarek,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów.**

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

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

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

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

##### **5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

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

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Przy małym zakresie robót koryto należy profilować ręcznie (łopaty, szpadle, grabie). Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia.

Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

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

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

Wskaźniki zagęszczenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

#### **5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Badania w czasie robót.**

##### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	w osi i na jej krawędziach co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	w osi i na jej krawędziach co 100 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych luków poziomych		

#### **6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.**

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

#### **6.2.3. Równość profilowanego podłoża.**

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.2.4. Spadki poprzeczne.**

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

#### **6.2.5. Rzędne wysokościowe.**

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

#### **6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.**

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

#### **6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.**

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w dokumentacji projektowej. Jeżeli w dokumentacji nie podano wskaźnika zagęszczenia to należy stosować się do wartości podanych w tablicy 1.



Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego podłoża.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Podstawą płatności są wykonane i odebrane roboty w ilości podanej w dokumentacji projektowej, ST lub wskazaniach inżyniera.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> profilowania i zagęszczenia podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu,
- mechaniczne i ręczne profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane.**

### **Normy.**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu             |
| 2. PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia  |

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 365, 501 252 120**

**www.eko-instal.biz, e-mail: biuro@eko-instal.biz**

4. *BN-68/8931-04*                      *nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą  
Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem  
i latą*
5. *BN-77/8931-12*                      *Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu*

## **VII. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUK-**

### **CYJNYCH - KOD CPV 45233000-9**

#### **SST 05.01**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni które zostaną wykonane przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ."**

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

- *oczyszczenie warstw bitumicznych*
  - *pod warstwę ścierną z BA (jezdni),*
- *oczyszczenie warstw niebitumicznych:*
  - *pod warstwę podbudowy z BA (jezdni)*
- *skropienie warstw bitumicznych:*
  - *pod warstwę ścierną z BA (jezdni),*
- *skropienie warstw niebitumicznych:*
  - *pod warstwę podbudowy z BA (jezdni)*

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

- kationowe emulsje C60 BP4 ZM

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

- kationowe emulsje C60 BP4 ZM

### 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych podano w tablicy 1.

Tab. 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni. [4]

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5 a)	58 do 62 a)
Czas wypływu dla O2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Adhezja c)	PN-EN 13614	% pokrycia	1	TBR
	WT-3 Załącznik 2	powierzchni	2	>75
pH emulsja	PN-EN 12850		-	>3,5
Penetracja w	PN-EN 1426	0,1 mm	3	<100 e)

25°C			
<p>a) Emulsje można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)</p> <p>b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczalnych wodą na budowie</p> <p>c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.</p> <p>d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne</p> <p>e) Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji</p>			

#### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprzężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją + 10% od ilości założonej.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie

umożliwiający przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem.

W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
I.	Emulsja asfaltowa kationowa C60B3 ZM	od 20 do 40 *)

\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 4 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po rozpadzie i odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$ ,

podbudowa z betonu asfaltowego  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,

nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni  $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,

połączenie nowych warstw (podbudowa- wiążąca- ściernalna)  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ .

**Rzeczywiste zużycie emulsji asfaltowej Wykonawca ustali na odcinku próbnym.**

#### **5.4. Zabezpieczenie krawędzi zewnętrznych (górných) przy jednostronnym pochyleniu jezdni**

Wykonanie wyżej położonej krawędzi

Krawędzie warstw asfaltowych należy wykonać w formie skarp, o ile nie ma żadnych trwałych obramowań (ścieki, krawężniki itp.). należy przy tym założyć iż warstwy niżej leżące są odpowiednio szersze wobec leżących wyżej. Szczegóły przedstawiono w dokumentacji projektowej.

Wolne krawędzie całego pakietu warstw bitumicznych należy w trakcie wbudowywania i zagęszczania wykonać pod prostoliniowym skosem. należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe waliki dociskowe zamontowane na walcu, w trakcie procesu wbudowania i zagęszczania równomiernie całej bocznej krawędzi. Ten wymóg można spełnić jedynie przez zastosowanie różnorodnych formujących prowadnic skośnych krawędzi i wałków krawędziowych, które każdorazowo muszą być dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Powierzchnie boczne wyżej leżących krawędzi mają być całkowicie uszczelnione gorącym asfaltem. Ilość nanoszonego na gorąco asfaltu musi wynosić około  $1,5 \text{ kg/m}^2$ . Przy powierzchniach nachylonych naniesiona ilość ma wynosić około  $4,0 \text{ kg/m}^2$ . Powłoka może być nanoszona w kilku roboczych przejściach.

Uszczelnienie wyżej położonej krawędzi

Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane zawsze odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie są jeszcze wolne od zabrudzenia.

Przy zespalającym wykonywaniu warstw i boków może uszczelnienie powierzchni bocznych być prowadzone łącznie dla kilku warstw, jeżeli wbudowanie kolejnej warstwy następuje bezpośrednio po wcześniejszej i/albo zabrudzenie przed dalszym wbudowaniem jest wykluczone.

Jeżeli uszczelnianie wyżej położonej krawędzi dokonuje się etapami, to należy uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi, na co najmniej szerokość 10 cm dla każdej warstwy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**



### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy**

*Ocena lepiszczy powinna być oparta na deklaracjach zgodności i certyfikatach zakładowej kontroli producenta.*

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

*Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.*

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

*Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.*

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

*Jednostką obmiarową jest:*

- $m^2$  (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

*Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.*

*Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.*

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

*Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.*

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

*Cena 1  $m^2$  oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:*

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

*Cena 1  $m^2$  skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:*

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,

- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych

### **10.2. Inne dokumenty**

3. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
4. Wymagania techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe, IBDiM, Warszawa 2009.

## **VIII. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO - KOD CPV**

**45233000-9**

**SST 05.02**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki niezwiązanej kruszywa stabilizowana mechanicznie które zostaną wykonane przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ."**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstw z mieszanki niezwiązanej kruszywa stabilizowanego mechanicznie:

- podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego przekruszonego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 gr. 20 cm
- podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego przekruszonego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 gr. 15 i 20 cm oraz 20-25 cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z mieszanki niezwiązanej kruszywa – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.3.** Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach

1.4.4 kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

1.4.4. Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub haldę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowana w określonym czasie.

1.4.4. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych

W przypadku wzmocnienia, konstrukcje istniejącej nawierzchni dróg uważa się za podbudowę.

1.4.4 podbudowa pomocnicza – warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach

1.4.4 Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

1.4.4 nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszyw niezwiązanych o uziarnieniu ciągłym

1.4.4 Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **MATERIAŁY**

### **2.1. Postanowienia ogólne**

Do warstw podbudowy z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki:

0/31,5, 0/45, 0/63

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania tablicy 6. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom według tablicy 1, w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej i obciążenia ruchem (KR).

Kruszywa uziarnienia kruszywa, powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia

Tablica nr 1. Wymagania wobec kruszyw

Rozdział w PN-EN 13242: 2004	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do stosowania w warstwie:			
		ulepszono- podłoża	podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		podbudowy zasadniczej naw. drogi obc. ruchem
			KR1-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6
4.1 - 4.2	Zestaw sit	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone			
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{e80/20}$ $G_{F80}$ $G_{A75}$	$G_{e85/15}$ $G_{F85}$ $G_{A85}$	$G_{e85/15}$ $G_{F85}$ $G_{A85}$	$G_{e80/20}$ $G_{F80}$ $G_{A75}$
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	$GT_{eNR}$	$GT_{cNR}$	$GT_{eNR}$	$GT_{c20/15}$
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	$GT_{FNR}$ $GT_{ANR}$	$GT_{FNR}$ $GT_{ANR}$	$GT_{FNR}$ $GT_{ANR}$	$GT_{F10}$ $GT_{A20}$

4.4	Kształt kruszywa grubego – wg PN-EN 933-4	$FI_{NR}$	$FI_{NR}$	$FI_{NR}$	$FI_{50}$
	a). Maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b). maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$SI_{NR}$	$SI_{NR}$	$SI_{NR}$	$SI_{55}$
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni pokruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{NR}$	$C_{NR}$	$C_{NR}$	$C_{90/3}$
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1				
	<u>I.</u> w kruszywie grubym*	$f_4$	$f_{4V}$	$f_4$	$f_4$
	<u>II.</u> w kruszywie drobnym*	$f_{+6}$	$f_{+6}$	$f_{+6}$	$f_{+0}$
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.4.2			
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż	$LA_{NR}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$	$LA_{35}$
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}$ Deklarowana	$M_{DE}$ Deklarowana	$M_{DE}$ Deklarowana	$M_{DE}$ Deklarowana
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6; 2001 Rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana

5.5	Nasiakliwość wg PN-EN 1097-6; 2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	$W_{em, NR}$ <del><math>WA_{242}^{****}</math></del>	$W_{cm, NR}$ <del><math>WA_{242}^{****}</math></del>	$W_{em, NR}$ <del><math>WA_{242}^{****}</math></del>	$W_{cm, NR}$ <del><math>WA_{242}^{****}</math></del>
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$
6.4.2.1	<del>Stalowość objętości żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3</del>	$V_s$	$V_s$	$V_s$	$V_s$
6.4.2.2	<del>Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawalkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1</del>	<del>Brak rozpadu</del>	<del>Brak rozpadu</del>	<del>Brak rozpadu</del>	<del>Brak rozpadu</del>
6.4.2.3	<del>Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawalkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2</del>	<del>Brak rozpadu</del>	<del>Brak rozpadu</del>	<del>Brak rozpadu</del>	<del>Brak rozpadu</del>
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów			
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy			
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1967-3, wg PN-EN 1097-2	$SB_{LA}$ Deklarowana	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$

7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	skaly magmowe i przeobrażone e: F4 skaly osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: magmowe i przeobrażone e: F <sub>NR</sub> : F10 (F25**)	skaly magmowe i przeobrażone e: F4 skaly osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	skaly magmowe i przeobrażone e: F4 skaly osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skaly magmowe i przeobrażone: F4 - skaly osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów			

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.2.4; 2.2.5; 2.4.5; 2,5,4

\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA ≤ 35

\*\*\*\*) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

Mieszanka powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2

Tablica 2

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do stosowania w warstwie:		
		ulepszona podłoża	podbudowy pomocniczej naw. drogi obc. ruchem	podbudowy zasadniczej naw. drogi obc. ruchem
		KR1-KR6	KR1-KR6	KR1-KR2



4.3.1	Uziarnienie mieszanek	<del>0/8, 0/11,2, 0/16,- 0/22,4, 0/31,5,- 0/45, 0/63</del>	<del>0/31,5, 0/45, 0/63</del>	<del>0/31,5, 0/45, 0/63</del>
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	$UF_{15}$	$UF_{12}$	$UF_9$
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	$LF_{NR}$	$LF_{NR}$	$LF_{NR}$
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	$OC_{90}$	$OC_{90}$	$OC_{90}$
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	<del>Krzywe- uziarnienia wg- rys. 1-2</del>	<b>Krzywe uziarnienia wg rys.3</b>	<b>Krzywe uziarnienia wg rys. 4-5</b>
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	<del>Brak wymagań</del>	deklarowana	deklarowana
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	<del>Brak wymagań</del>	deklarowana	deklarowana
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE**, co najmniej	35	40	45
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 kategoria nie wyższa niż	$LA_{NR}$	$LA_{40}$	$LA_{35}$

	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria $M_{DE}$	deklarowana	deklarowana	deklarowana
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F10	F7	F4
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i moczeniu w wodzie 96 h co najmniej	Warstwa- mrozoochronna- odsączająca i- odeinająca: $\geq 35$ ; warstwa- wzmacniająca: $\geq 40$	$\geq 60$	$\geq 80$
6.4.2.3	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ ; współczynnik filtracji $k$ , co najmniej cm/s	70-100	80-100	80-100
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	70-100	80-100	80-100

4.5	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
-----	-------------------------	--

\*) Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

\*\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

### 2.3 Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania podbudowy należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 2.4 Wymagania wobec mieszanek kruszyw do mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża i warstw podbudowy

#### 2.4.1. Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej i zasadniczej, podane w tabelicy 2 odnośnie wrażliwości na mróz warstw z mieszanek kruszyw dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN EN 13286-2.

#### 2.4.2. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabelicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metoda Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabelicy 2.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów <0,0063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej i zasadniczej.

#### **2.4.3. Zawartość nadziarna**

Określona wg PN EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

#### **2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność**

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów pomocniczych i zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 2.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej, o ile szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne nie przewidują tego.

#### **2.4.5. Zawartość wody**

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określanej wg PN EN 13289-2, w granicach podanych w tablicy 6.

#### **2.4.6. Wartość CBR**

Badanie CBR mieszanek do podbudowy pomocniczej i zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN EN 13286-47. Wymaganie w tablicy 6.

#### **2.4.7. Inne cechy środowiskowe**

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 769/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach.

W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszyw z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych zaleca się zachowanie ostrożności.

### **3. SPRZĘT**

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

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**  
NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170  
TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120  
www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz

*równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,*

*walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.*

*Stosowany przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.*

#### **4. TRANSPORT**

*Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsegregowaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Wskazany jest transport samowyladowczy. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.*

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

*Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.*

##### **5.2. Przygotowanie podłoża**

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

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

*w którym:*

*$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,*

*$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.*

*Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę (masa powierzchniowa min. 200 g/m<sup>2</sup>). Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:*

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

*w którym:*

*$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,*

*O<sub>90</sub> -umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O<sub>90</sub> powinna być podawana przez producenta geowłókniny.*

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

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

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

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

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

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

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

*Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności określonej zgodnie z PN-EN 13286-2. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.*

### **5.5. Odcinek próbny**

*Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:*

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,*
- określenia grubości warstwy kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,*
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego zagęszczenia.*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

*Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich kruszyw oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstw.*

*Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.*

*Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu akceptowanym przez Inżyniera.*

*Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.*

## **5.6. Utrzymanie podbudowy**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

*W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiar i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej ST.*

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

*Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2 niniejszej ST.*

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

*Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.*

*Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie*

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )

		<i>roboczej</i>	
1	<i>Uziarnienie mieszanki</i>	2	1500
2	<i>Wilgotność mieszanki</i>		
3	<i>Zagęszczenie warstwy</i>	<i>min w trzech punktach na 3000 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni lub wg zaleceń Inżyniera – ale min. dwa razy na 500 mb drogi</i>	
4	<i>Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1</i>	<i>dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa</i>	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna być zgodna z określoną w PN-EN 13286-2 z tolerancją +10% -20%.

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, nie rzadziej niż 2 raz na 1000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać wg metody obciążeń płytowych, wg PN-S-02205 ale w zakresie przyrostu obciążeń jednostkowego od 0,25 do 0,35 MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeni jednostkowych oraz końcowego obciążenia 0,45 MPa przy drugim i pierwszym obciążeniu.

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{3 \Delta p_1}{4 \Delta s_1} \circ D \quad (2)$$

$$E_2 = \frac{3 \Delta p_2}{4 \Delta s_2} \circ D \quad (3)$$

gdzie:



$E_1$	- moduł pierwotny odkształcenia	[MPa],
$E_2$	- moduł wtórny odkształcenia	[MPa],
$D_p$	- różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania	[MPa]
$D_{p2}$	- różnica nacisków w drugim cyklu obciążania	[MPa],

Zagęszczenie warstwy mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy najlepszego podłoża podbudowy:

$$\frac{E_2}{E_1} > 2,2$$

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.

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

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m lataą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	2 razy na 100 m
4	Spadki poprzeczne <sup>*1</sup>	2 razy na 100 m
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*1</sup>	co 50 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>

8	<p>Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia</p>	<p><u>min w trzech punktach na 3000 m<sup>2</sup></u> warstwy nawierzchni lub wg zaleceń Inżyniera – <u>ale min. dwa razy na 500 mb drogi</u></p>
---	---	---

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 20 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

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

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:  
- dla podbudowy zasadniczej + 10%,

- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tabelicy 5,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tabl. 5.

Tablica 5.

	Wymagane cechy podbudowy	
	Wskaźnik zagęszczeni $a_{I_s}$ nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa
Warstwa z kruszywa		
zjazdy, m.postojowe		140
jezdnie z betonu asfaltowego i kostki betonowej	$\frac{E_2}{E_1} > 2,2$	160

W przypadku braku możliwości określenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  podbudowy metodą Proctora dopuszcza się jedynie wykonanie pomiaru modułu odkształcenia mierzonego płytą o średnicy 30 cm.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

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

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy lub warstwy wzmacniającej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Płatność za  $1 m^2$  wykonanej i odebranej podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów badań.

Cena wykonania  $1 m^2$  podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie warstwy rozłożonej mieszanki,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót, środki zaradcze chroniące podbudowę przed pogorszeniem się jakości i niekorzystnym wpływem wody i sprzętu wykonawczego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – specyfikacje
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3.	PN-EN933-1 2000	Metoda przesiewania
4.	PN-EN933-4; 2001	Wskaźnik kształtu
5.	PN-EN-933-3	Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6.	PN-EN1097-6 2000	Oznaczenie Gęstości ziaren i nasiąkliwości
7.	PN-EN 1367-1 1999	Oznaczenie mrozoodporności
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9.	PN-EN 1744-1 1998	Analiza chemiczna
10.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
11.	PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
12.	PN-EN 1097-2 1998	Metoda wyznaczenia odporności na rozdrobnienie
13.	PN-B-06731	Żużel wielkopieczowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14.	PN-EN 13242; 2004	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
15.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
16.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
17.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
18.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
19	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne – wymagania i badania
20	PN-EN 933-8 2001	Ocena zawartości drobnych cząstek Badanie wskaźnika piaskowego
21	PN-EN 933-9 1998	Ocena zawartości drobnych cząstek
22	PN-EN-933-5	Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
23	BN-68/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

## **IX. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA - KOD CPV**

**45233000-9**

**SST 05.03**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni gruntowej ulepszonej, przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego " **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.** "

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie i obejmują:

- dostarczenie i rozłożenie materiałów warstwami na założoną grubość i szerokość,
- wymieszanie materiałów,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- skropienie wodą i zagęszczenie poszczególnych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Mieszanka optymalna** - mieszanka gruntu rodzimego z innym gruntem poprawiającym skład granulometryczny i właściwości gruntu rodzimego.

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

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

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie

#### 2.1.1. Mieszanka gliniasto-piaskowa

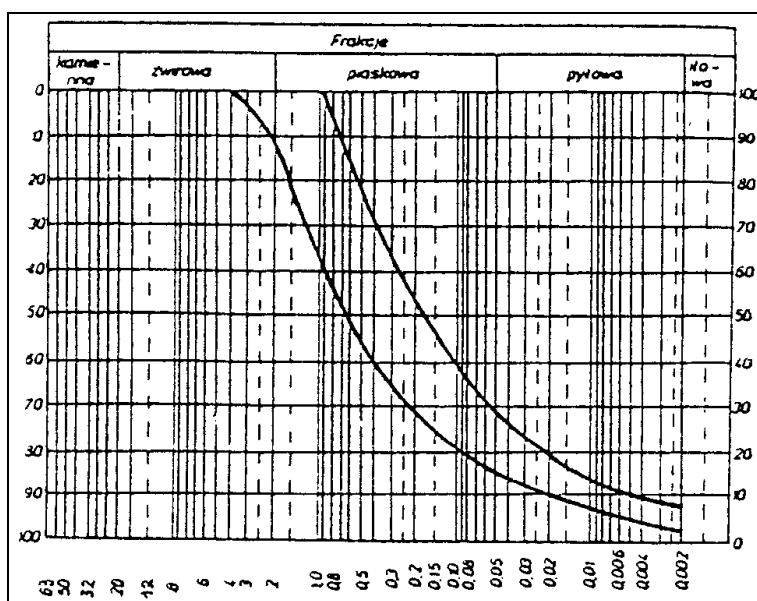
Optymalna mieszanka gliniasto-piaskowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 1. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarze określonym na rysunku 1.

#### 2.1.2. Mieszanka gliniasto-żwirowa

Optymalna mieszanka gliniasto-żwirowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 2. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarach określonych na rysunku 2.

Tablica 1. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

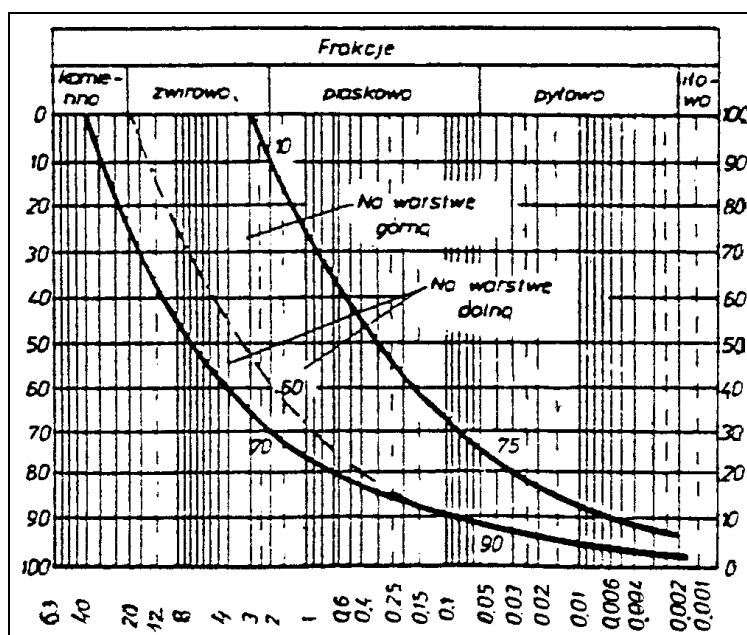
Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej # 2 mm), %	od 0 do 10
2	Zawartość frakcji piaskowej (od 0,05 do 2,00 mm), %	od 70 do 85
3	Zawartość frakcji pyłowej (od 0,002 do 0,05 mm), %	od 12 do 23
4	Zawartość frakcji ilowej (poniżej 0,002 mm), %	od 3 do 7



Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Tablica 2. Ramowy skład uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych

Wymiary oczek kwadratowych sit (mm)	Przechodzi przez sito, %			
	na warstwę dolną		na warstwę górną	
40	-	100	-	-
20	100	70	-	100
2	90	30	90	40
0,05	25	10	25	10
0,002	7	4	7	4



Rysunek 2. Obszar uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) do spulchniania i profilowania,
- zgarniarek, spycharek lub równiarek do rozkładania materiałów do mechanicznego ulepszenia nawierzchni,
- przewoźnych zbiorników na wodę (drogowe, rolnicze itp.) wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,



- walców ogumionych i gładkich, lekkich i średnich, samojezdnych lub doczepianych, walców wibracyjnych jedno i dwuwalowych, wibracyjnych i wibruderzeniowych zagęszczarek do zagęszczania wyprofilowanej warstwy gruntu wymieszanego z dodatkami ulepszającymi.

#### **4. Transport**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport**

Grunty i materiały do mechanicznego ulepszenia nawierzchni gruntowej można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5

##### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania nawierzchni powinny być wcześniej przygotowane. Przed wykonaniem nawierzchni należy oczyścić i przygotować podłoże

##### **5.3. Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie**

###### **5.3.1. Projektowanie składu mieszanki optymalnej gruntowej**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki optymalnej oraz próbki gruntów przeznaczonych na mieszankę, pobrane w obecności Inżyniera.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3 i na rysunku 1 lub w tablicy 4 i na rysunku 2 i zawierać:

- opis i wyniki badań gruntów,
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki wg metody Proctora podanej w normie PN-B-04481 [3].

###### **5.3.2. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki optymalnej gruntowej**

W gruntach piaszczystych mieszankę optymalną zaleca się wbudowywać sposobem powierzchniowym. Na wyprofilowanym podłożu w kierunku podłużnym i uformowanym poprzecznie ze spadkiem około 4%, należy na całej powierzchni rozłożyć równomiernie grunt doziarniający (spoisty). Grunt doziarniający może być rozkładany bezpośrednio po przywiezieniu lub gromadzony w pryzmach i rozkładany przed mieszaniem.

Przed rozpoczęciem mieszania należy sprawdzić wilgotność gruntów. W przypadku gdy jest ona niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości, należy dodać wody do uzyskania

wilgotności optymalnej, a w przypadku gdy jest wyższa o więcej niż 10% jej wartości, grunt należy przesuszyć.

Mieszanie gruntów należy wykonywać do czasu uzyskania jednolitej barwy i struktury mieszanki. Należy zwracać uwagę, aby wymieszana była cała zaprojektowana grubość warstwy gruntu podłoża.

Sprzęt mieszający powinien posuwać się wzdłuż drogi równoległymi pasami. Ślady kolejnych przejazdów powinny nakładać się na szerokości od 10 do 15 cm.

Po zakończeniu mieszania nie powinno być w mieszance grudek gruntu większych od 0,5 cm.

Wymieszany grunt należy wyrównać i wyprofilować, a następnie zagęścić walcem ogumionym, wielokołowym lub gładkim o masie od 1,5 do 5,0 Mg.

Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia wymaganego w dokumentacji projektowej.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie nawierzchni o grubości powyżej 15 cm, to wbudowanie mieszanki należy wykonać dwuwarstwowo. Wszystkie wymienione wyżej czynności należy wykonać oddzielnie dla każdej warstwy.

Grunty przeznaczone do mieszanki powinny być układane w pryzmach wzdłuż drogi lub bezpośrednio dowożone do koryta. Rozkłada się je tak, aby grubość warstwy mieszanej nie przekraczała 15 cm.

Układanie warstw gruntu gliniastego i gruntu piaszczystego należy wykonywać na przemian. Grubość warstw zależy od proporcji gruntów w mieszance optymalnej.

Dla ochrony pionowych krawędzi koryta przed uszkodzeniem oraz mieszanki przed zanieczyszczeniem gruntem z poboczy, zaleca się okładanie krawędzi jedną lub dwoma warstwami darniny lub deskami ustawianym rębem, które należy usunąć po przemieszaniu gruntów.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki optymalnej w zakresie i czasie określonym w niniejszej specyfikacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej**

##### **mechanicznie**

W czasie robót należy sprawdzić:

- a) uziarnienie mieszanki optymalnej,
- b) jednorodność i głębokość wymieszania,
- c) zagęszczenie warstwy,
- d) wilgotność mieszanki optymalnej wg dowolnej metody, z tym że zaleca się stosowanie piknometru polowego lub powietrznego

co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej, z tym że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>.

#### **6.3.2. Badania i pomiary cech geometrycznych**

Grubość nawierzchni Wykonawca powinien mierzyć po jej zagęszczeniu w 3 losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w 1 punkcie na 400 m<sup>2</sup> powierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać -5% i +10%.

##### **6.3.2.1 Równość nawierzchni.**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [16].

Nierówności nawierzchni gruntowej nie powinny przekraczać 15 mm.

##### **6.3.2.2 Spadki poprzeczne nawierzchni.**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy mierzyć przy użyciu 4-metrowej łaty i poziomicy.

Odchylenia spadków poprzecznych nawierzchni na prostych i łukach nie powinny być większe niż  $\pm 0,5$  % od spadków projektowanych.

##### **6.3.2.3 Rzędne wysokościowe.**

Odchylenie rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż + 1 cm i -3 cm.

##### **6.3.2.4 Ukształtowanie osi nawierzchni.**

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

### **6.3.2.5 Szerokość nawierzchni**

*Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i -5 cm*

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

*Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni gruntowej*

## **8. Odbiór robót**

*Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.*

*Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.*

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

*Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.*

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

*Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie i rozłożenie materiałów warstwami na założoną grubość i szerokość,
- wymieszanie materiałów,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- skropienie wodą i zagęszczenie poszczególnych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

## **10. Przepisy związane**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-02480    | – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| 2.  | PN-B-04452    | – Grunty budowlane. Badania polowe  |
| 3.  | PN-B-04481    | – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 4.  | PN-B-04493    | – Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej   |
| 5.  | PN-B-06714-15 | – Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 10. | PN-B-32250    | – Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 13. | BN-64/8931-01 | – Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 14. | BN-64/8931-02 | – Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 15. | BN-75/8931-03 | – Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych   |
| 16. | BN-68/8931-04 | – Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą   |
| 17. | BN-70/8931-05 | – Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych                |
| 18. | BN-77/8931-12 | – Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### **10.1. Inne materiały**

20. J. Jaworski. *Drogi gruntowe. Część I. Projektowanie. Studia i materiały. Zeszyt nr 8, IBDiM, Warszawa, 1977.*

21. J. Jaworski. *Drogi gruntowe. Część II. Budowa nawierzchni, dróg i placów. Studia i materiały. Zeszyt nr 10, IBDiM, Warszawa 1978.*

## **X. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

**- KOD CPV 45233000-9**

**SST 05.04**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego **"BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ."**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe z mieszanki mineralno-asfaltowej i obejmują wykonanie:

*Drogi gminne (nowa konstrukcja jezdni):*

- Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu AC16W 35/50 z transportem do miejsca wbudowania

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

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

**1.4.7.** *Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].*

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

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

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

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

**1.4.12.** *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).*

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

**1.4.14.** *Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.*

**1.4.15.** *Symbole i skróty dodatkowe*

ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

PM - polimeroasfalt,

B

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NP - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance

D 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,

MO - miejsce obsługi podróży.

P

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC16W	35/50	–

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	35/50	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
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
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny,	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2



	<i>nie więcej niż</i>				
9	<i>Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż</i>	°C	PN-EN 1427 [22]	9	8
10	<i>Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż</i>	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-5

*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.*

### **2.3. Kruszywo**

*Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 1, tablica 1.1 , tablica 1.2 , tablica 1.3*

*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.*

### **2.4. 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 [34] 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.*

## **2.5. 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:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] 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 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

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

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

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

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnica (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 samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,*
- *sprzęt drobny.*

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

*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  $pH \leq 4$ ).*

*Mieszankę 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.*

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

##### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

*Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W).*

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8, 9, 10 - projektowanie empiryczne i 11,12 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16P KR1-KR2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	80	90
2	40	60
0,125	4	17
0,063	3,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{min4,2}$	

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) [65]

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	$V_{min4,0}$ $V_{max10,0}$	$V_{min4,0}$ $V_{max10,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{min50}$ $VFB_{min74}$	$VFB_{min50}$ $VFB_{min74}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min16}$	$VMA_{min16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę 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

lepiszczu 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 uzyskiwała 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 13. 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 13. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
<b>Asfalt 35/50</b>	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 lepiszczu: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

#### 5.4. 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.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
A, S,	<del>Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wylączenia</del>	±2
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	±2
G	<del>Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wylączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza</del>	±2

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 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] 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.*

### **5.5. 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. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].*

*Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.*

### **5.6. Odcinek próbny**

*Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczenia.*

*Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.*

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. 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 tablicy 15.

Tablica 15. 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
	<b>Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie</b>	<b>0,5 - 0,7</b>
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu	0,3 - 0,5 <sup>1)</sup>
	stabilizowanego spoiwem	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. 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.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 16. 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 16. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	- 5	- 3

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 17.

Tablica 17. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16P, KR1÷KR4 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0
AC22P, KR1÷KR4 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0
AC16P, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	5,0 ÷ 10,0
AC22P, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	5,0 ÷ 10,0
AC16P, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 10,0
AC22P, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 10,0
AC16P, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0
AC22P, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0

<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne,

<sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne

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. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**  
 NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170  
 TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 365, 501 252 120  
 www.eko-instal.biz, e-mail: biuro@eko-instal.biz



- 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 Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepszycy 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. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.3.3. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, 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 Inżynier 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 18.

Tablica 18. Rodzaj badań kontrolnych [65]

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	

#### 6.3.4. 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.

Inżynier 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.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

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.

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 19.

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 19. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

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.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 17. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 %(v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych luków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy 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 prostopadłym 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 [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- *oczyszczenie i skropienie podłoża,*
- *dostarczenie materiałów i sprzętu,*
- *opracowanie recepty laboratoryjnej,*
- *wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,*
- *wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,*
- *posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,*
- *rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,*
- *obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,*
- *przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,*
- *odwiezienie sprzętu.*

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

*Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:*

- *roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,*
- *prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.*

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)**

1. ST.00.00.00            *Wymagania ogólne*

### **10.2. Normy**

*(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)*

2. PN-EN 196-21            *Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie*
3. PN-EN 459-2            *Wapno budowlane – Część 2: Metody badań*
4. PN-EN 932-3            *Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego*
5. PN-EN 933-1            *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania*
6. PN-EN 933-3            *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości*
7. PN-EN 933-4            *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu*
8. PN-EN 933-5            *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

9. PN-EN 933-6 *łamanie kruszyw grubych  
Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa*
10. PN-EN 933-9 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym*
11. PN-EN 933-10 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)*
12. PN-EN 1097-2 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie*
13. PN-EN 1097-3 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości*
14. PN-EN 1097-4 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza*
15. PN-EN 1097-5 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją*
16. PN-EN 1097-6 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości*
17. PN-EN 1097-7 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna*
18. PN-EN 1097-8 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia*
19. PN-EN 1367-1 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności*
20. PN-EN 1367-3 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania*
21. PN-EN 1426 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą*
22. PN-EN 1427 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula*
23. PN-EN 1428 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej*
24. PN-EN 1429 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie*
25. PN-EN 1744-1 *Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna*
26. PN-EN 1744-4 *Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody*
27. PN-EN 12591 *Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych*
28. PN-EN 12592 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności*
29. PN-EN 12593 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury lamliwości Fraassa*
30. PN-EN 12606-1 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna*
31. PN-EN 12607-1 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod*

- i*                                      *wplywem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT*  
*Jw. Część 3: Metoda RFT*
- PN-EN 12607-3
32. PN-EN 12697-6      *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną*
33. PN-EN 12697-8      *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni*
34. PN-EN 12697-11     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem*
35. PN-EN 12697-12     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę*
36. PN-EN 12697-13     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury*
37. PN-EN 12697-18     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza*
38. PN-EN 12697-22     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie*
39. PN-EN 12697-27     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek*
40. PN-EN 12697-36     *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych*
41. PN-EN 12846         *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wyptywu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wyptywowym*
42. PN-EN 12847         *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych*
43. PN-EN 12850         *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych*
44. PN-EN 13043         *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu*
45. PN-EN 13074         *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie*
46. PN-EN 13075-1       *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym*
47. PN-EN 13108-1       *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy*
48. PN-EN 13108-20      *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu*
49. PN-EN 13179-1       *Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli*
50. PN-EN 13179-2       *Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna*
51. PN-EN 13398         *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów*



- modyfikowanych*
52. PN-EN 13399 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów*
53. PN-EN 13587 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości*
54. PN-EN 13588 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego*
55. PN-EN 13589 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem*
56. PN-EN 13614 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem*
57. PN-EN 13703 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji*
58. PN-EN 13808 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych*
59. PN-EN 14023 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami*
60. PN-EN 14188-1 *Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco*
61. PN-EN 14188-2 *Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno*
62. PN-EN 22592 *Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda*
63. PN-EN ISO 2592 *Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda*

### **10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- WT-1 *Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008*
- WT-2 *Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008*
- WT-3 *Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009*

### **10.4. Inne dokumenty**

- *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*

## **XI. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA**

### **ŚCIERALNA - KOD CPV 45233000-9**

**SST 05.05**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego „**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**”

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej i obejmują wykonanie:

- Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego o uziarnieniu AC11S 50/70, z transportem do miejsca wbudowania

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

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

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

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

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

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

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

**1.4.12.** 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).

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

**1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe

ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

PM – polimeroasfalt,

B

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NP – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined);

D – 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,

MO – miejsce obsługi podróży.

P

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	ACIIS	50/70	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	70/100	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
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	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45

	<i>po starzeniu, nie mniej niż</i>				
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	<i>Zawartość parafiny, nie więcej niż</i>	%	<i>PN-EN 12606-1 [30]</i>	2,2	<i>2,2</i>
9	<i>Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż</i>	°C	<i>PN-EN 1427 [22]</i>	9	<i>9</i>
10	<i>Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż</i>	°C	<i>PN-EN 12593 [29]</i>	-8	<i>-10</i>

*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.*

### **2.3. Kruszywo**

*Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], 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.*

### **2.4. 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 [34] 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.*

## **2.5. 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:

3. materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
4. emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- 4.1. nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- 4.2. 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 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

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

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

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.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- 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,
- skraplarka,

- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

##### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt 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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi 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.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

##### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8 i 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR1-KR2 [65]

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	50	70	45	65	45	60
0,125	9	24	8	20	8	22
0,063	7,0	14	6	12,0	6	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{min7,0}$		$B_{min6,6}$		$B_{min6,4}$	

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

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	$VFB_{min78}$ $VFB_{min89}$	$VFB_{min78}$ $VFB_{min89}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min89}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min16}$	$VMA_{min16}$	$VMA_{min16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę 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  $180^{\circ}\text{C}$  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  $30^{\circ}\text{C}$  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 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	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.*

#### 5.4. 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.

*W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.*

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwą asfaltową (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwą ścierną [mm]
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. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścierną) 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.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] 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.

### 5.5. 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 [39].*

*Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.*

### **5.6. Odcinek próbny**

*Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.*

*Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.*

*Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.*

### **5.7. 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 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>, 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. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

*Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.*

*Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.*

*Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.*

*Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 12. 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 12. Minimalna temperatura otoczenia 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 tabelicy 13.*

Tablica 13. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, <del>KR1</del> KR2	2,0 ÷ 4,0	$\geq 97$	1,0 ÷ 4,0
AC8S, <del>KR1-KR2</del>	2,5 ÷ 5,0	$\geq 97$	1,0 ÷ 4,0
AC11S, KR1- KR2	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	1,0 ÷ 4,0
AC8S, <del>KR3</del> KR4	2,5 ÷ 4,5	$\geq 97$	2,0 ÷ 5,0
AC11S, <del>KR3</del> KR4	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	2,0 ÷ 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. Połączenia technologiczne**

*Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

*Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.*

### **6.2. 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 Inżynierowi do akceptacji.*

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

*Badania dzielą się na:*

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),*
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).*

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

*Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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.*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

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. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związanych 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 (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, 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 Inżynier 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 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych [65]

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	<i>Spadki poprzeczne</i>
2.3	<i>Równość</i>
2.4	<i>Grubość lub ilość materiału</i>
2.5	<i>Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup></i>
2.6	<i>Właściwości przeciwpoślizgowe</i>
<i><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)</i>	
<i><sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki</i>	

#### **6.3.4. 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.*

*Inżynier 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.*

#### **6.3.5. Badania arbitrażowe**

*Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.*

*Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.*

### **6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

#### **6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

*Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].*

*Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.*

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.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 15.

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 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]  
[65]

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	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
2. – mały odcinek budowy lub	
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	≤ 15
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%	

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.



*Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].*

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

*Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 13, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 1,5 % (v/v)*

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

*Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych luków poziomych.*

*Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .*

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

*Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.*

*Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].*

*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 prostopadłym 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 [67].*

*Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.*

*Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

<i>Klasa drogi</i>	<i>Element nawierzchni</i>	<i>Wartości odchyień równości poprzecznej [mm]</i>
<i>Z, L, D</i>	<i>Pasy ruchu</i>	$\leq 9$

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych 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 przeliczony na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwoślizgowych 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 0,47, 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 [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

*Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.*

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

*Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.*

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

*Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).*

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

*Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.*

*Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.*

*Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrażeń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrażeń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.*

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

*Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.*

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

*Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,*
- oznakowanie robót,*
- oczyszczenie i skropienie podłoża,*
- dostarczenie materiałów i sprzętu,*
- opracowanie recepty laboratoryjnej,*
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,*
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,*
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,*
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,*
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,*
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,*

– odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

*Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:*

- *roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,*
- *prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.*

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00      *Wymagania ogólne*

### 10.2. Normy

*(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)*

2. PN-EN 196-21      *Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie*
3. PN-EN 459-2      *Wapno budowlane – Część 2: Metody badań*
4. PN-EN 932-3      *Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego*
5. PN-EN 933-1      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania*
6. PN-EN 933-3      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości*
7. PN-EN 933-4      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu*
8. PN-EN 933-5      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych*
9. PN-EN 933-6      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa*
10. PN-EN 933-9      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym*
11. PN-EN 933-10      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)*
12. PN-EN 1097-2      *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie*
13. PN-EN 1097-3      *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości*

14. PN-EN 1097-4 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza*
15. PN-EN 1097-5 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją*
16. PN-EN 1097-6 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości*
17. PN-EN 1097-7 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna*
18. PN-EN 1097-8 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia*
19. PN-EN 1367-1 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności*
20. PN-EN 1367-3 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania*
21. PN-EN 1426 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą*
22. PN-EN 1427 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula*
23. PN-EN 1428 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej*
24. PN-EN 1429 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie*
25. PN-EN 1744-1 *Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna*
26. PN-EN 1744-4 *Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody*
27. PN-EN 12591 *Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych*
28. PN-EN 12592 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności*
29. PN-EN 12593 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa*
30. PN-EN 12606-1 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna*
31. PN-EN 12607-1 *Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT*  
*i*  
*Jw. Część 3: Metoda RFT*
- PN-EN 12607-3
32. PN-EN 12697-6 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną*
33. PN-EN 12697-8 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni*
34. PN-EN 12697-11 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-*

- asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Splywanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów

- 53 PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54 PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55 PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56 PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57 PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
- 58 PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59 PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60 PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61 PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62 PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63 PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### **10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### **10.4. Inne dokumenty**

- 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

## **XII. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ - KOD CPV 45233000-9**

**SST 05.06**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (st) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej, przy budowie kanalizacji sanitarnej dla zadania inwestycyjnego " **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**"

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Betonowa kostka brukowa** - prefabrykat betonowy, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowy, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów oraz spełniający następujące warunki:

w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm,

całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

**Krawężnik** - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**Ściek** - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**Obrzeże** - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

**Szczelina dylatacyjna** - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.



### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Do produkcji betonowych kostek brukowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości zgodnie z PN-EN 1338:2005 [6].

Nie dopuszcza się stosowania azbestu ani materiałów zawierających azbest.

### 2.2. Betonowa kostka brukowa

#### 2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

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

Betonowa kostka brukowa powinna mieć następujące cechy charakterystyczne:

1. kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
2. krawędzie kostki fazowane o wymiarze fazy nie większym niż 5 mm,
3. wzór (kształt) kostki: – behaton (dwuteownik),
4. wymiary:
  - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
  - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
  - c) grubość:
    - 100 mm dla nawierzchni zjazdu,
    - 80 mm dla nawierzchni chodników.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta podano w tablicy 1.

Tablica 1 -Dopuszczalne odchyłki

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	+/-2	+/-2	+/-3
≥ 100	+/-3	+/-3	+/-4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być niejsza lub równa 3 mm.			

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

### 5. odporność na warunki atmosferyczne:

- a) nasiąkliwość - klasa 2 wg PN-EN 1338:2005 [6],
  - b) odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających - klasa 3 wg PN-EN 1338:2005 [6],
6. wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T$  badana zgodnie z normą PN-EN 1338:2005 [6] nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa; żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania,
7. odporność na ścieranie badana zgodnie z normą PN-EN 1338:2005 [6]:
- a) klasa 4 dla kostki o grubości 100 mm (nawierzchnia zjazdu),
  - b) klasa 3 dla kostki o grubości 80 mm (nawierzchnia chodników),
8. odporność na poślizg/poślizgnięcie - górna powierzchnia kostek nie powinna być szlifowana ani polerowana,
9. wygląd:
- a) górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1338:2005 [6] nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski,
  - b) ewentualne wykwity (naloty wapienne) powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia i nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych oraz nie są uważane za istotne; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat,
  - c) barwa – kostka szara, z betonu niebarwionego - różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukawych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.

### **2.2.2. Składowanie kostek**

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

### **2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

a) Należy stosować następujące materiały:

na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:

– mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PN-B-11113:1996 [2], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 [4] i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B-32250) [5],

b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

– zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),

c) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

– do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom ST D-05.03.04a

„Wypełnianie szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego”,

– do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

#### **2.4. Krawężniki i obrzeża**

Do obramowania nawierzchni z kostek należy stosować:

a) krawężniki betonowe z betonu wibroprasowanego posiadające aprobatę techniczną wg ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”,

b) obrzeża betonowe z betonu wibroprasowanego posiadające aprobatę techniczną wg ST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

Krawężniki i obrzeża powinny być ustawiane zgodnie z ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” i ST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

#### **2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej**

Materiały do podbudowy, ustalone w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej ST.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST, wymienionych w pktcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM).

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

*Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować w miarę potrzeb następujący sprzęt:*

- do nacinania i poszerzania szczelin należy stosować przecinarki i frezarki wyposażone w diamentowe tarcze tnące, zapewniające wykonanie szczelin o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych; przecinarki do betonu powinny być napędzane silnikami o mocy co najmniej 10 kW,*
- do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne z silnikami o mocy co najmniej 2 kW, wyposażone w tarcze ze splatanych drutów stalowych; tarcze powinny mieć średnicę min. 180 mm i grubość dostosowaną do szerokości szczelin,*
- do osuszenia szczelin należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze od 100 do 250°C w ilości od 2,5 do 4,0 m<sup>3</sup>/min. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest wewnętrzny palnik zasilany płynnym gazem propan-butan,*
- do podgrzewania masy zalewowej należy stosować jedynie kotły (urządzenia) wyposażone w pośredni system ogrzewania i mieszadło mechaniczne pozwalające na ciągłe mieszanie zalewy. System ogrzewania powinien zapewniać sprawne, sterowane regulowanym termostatem, pośrednie ogrzewanie olejowe i zapobiegać przegrzewaniu zalewy na ściankach kotła. Palnik kotła zasila się płynnym gazem (propan-butan) lub olejem opalowym,*
- do nanoszenia gruntownika na osuszone i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki szczeliny, służą specjalne wtryskarki z małą sprężarką lub zbiornikiem ciśnieniowym, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek pęknięcia; gruntownik można także nanosić pędzlami,*
- wypełnianie szczelin masą zalewową na gorąco można wykonać ręcznie, np. przy pomocy konewek. Urządzenie zalewające, ręczne lub mechaniczne, powinno zapewnić równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanej szczeliny do poziomu powierzchni betonowej z niewielkim meniskiem wklęsłym.*

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

*Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.*

##### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

*Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.*

*Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.*

*Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.*

*Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.*

*Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.*

*Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7].*

*Zalwę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.*

*Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.*

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

*Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.*

### **5.2. Podłoże**

*Podłoże pod nawierzchnię z kostki betonowej powinno być wykonane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami:*

- ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” – dla nawierzchni zjazdu,*
- ST D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem” – dla nawierzchni chodników.*

### **5.3. Konstrukcja nawierzchni**

*Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową.*

*Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:*

- 1. wykonanie podbudowy,*
- 2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży),*
- 3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,*
- 4. ułożenie kostek z ubiciem,*
- 5. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,*

6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnowanie nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### **5.4. Podbudowa**

Podbudowę przewidziano do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej o grubości 10 cm na zjeździe nr 2.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST D-04.04.04 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

#### **5.5. Obramowanie nawierzchni**

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Ustawianie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” i D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

Krawężniki i obrzeża należy ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### **5.6. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

#### **5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

*Kształt, wymiary, barwa i inne cechy charakterystyczne kostek powinny być zgodne z pkt 2.2.1. Deseń układania w rzędy proste.*

*Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.*

#### **5.7.2. Warunki atmosferyczne**

*Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).*

#### **5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek**

*Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.*

*Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.*

*Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.*

*Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki.*

*Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.*

*Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.*

#### **5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### **5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

##### **5.7.5.1. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 b).

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

##### **5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne**

Należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pktcie 2.3c).

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- a) poszerzenia górnej części szczeliny na głębokość od 20 do 30 mm od powierzchni jezdni do szerokości:
  - od 15 do 20 mm w przypadku szczelin rozszerzania,
  - od 8 do 15 mm w przypadku szczelin skurczowych (pozornych i pełnych),
- b) usunięcia z górnej części szczelin wkładek z desek, płyt pilśniowych, płyt styropianowych itp. w przypadku, gdy były użyte do formowania szczeliny,
- c) sprawdzenia wizualnego wilgotności betonu (beton powinien być suchy),
- d) dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- e) wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.



*Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Po oczyszczeniu pionowe ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.*

*Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.*

*W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.*

*Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu masą zalewową można uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny lub innego materiału.*

*Poziom wciśniętego sznura powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny masą zalewową.*

*Sznur uszczelniający może być pominięty, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak późniejsze osiadanie wypełnienia lub przyczepność zalewy do dna szczeliny (tzw. trójplaszczynowa przyczepność).*

*Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.*

*Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.*

*Masę zalewową rozgrzewa się w kotłach do masy zalewowej, zgodnie z zaleceniami producenta masy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiąganym w temperaturze od 150° do 180° C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.*

*Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.*

*Zalewanie szczelin można wykonać ręcznie lub sprzętem mechanicznym po rozgrzaniu masy zalewowej do temperatury roboczej zalecanej przez producenta. Masę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych szerokości szczeliny niż podana w pktcie 5.3 lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.*

*Głębokość wypełnienia szczeliny masą zalewową powinna być wynosić od 15 do 30 mm. Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm, aby umożliwić wyciskanie masy, w porze gorącego lata. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a prawie zerową do dna szczeliny.*

*Przy małych zakresach robót i w miejscach trudnodostępnych, masę można wbudować ręcznie przy zastosowaniu odpowiedniego pojemnika (np. konewki), zakończonego wyprofilowaną stosownie do*

szerokości szczeliny wylewką. Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć nawierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z nawierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi.

### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.1),
- b) w zakresie innych materiałów
  - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-04.01.01	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg ST, norm, wytycznych, wymienionych w pkcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D-08.01.01; D-08.03.01;	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej:	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$

		grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki:		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [10] łatą czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przyziarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łatą a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przyziarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przyziarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 4.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Polskie Normy**

1. PN-B-11112:1996      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113:1996      Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

3. PN-B-11213:1997 *Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe*
4. PN-B-19701:1997 *Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności*
5. PN-B-32250:1988 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
6. PN-EN 1338:2005 *Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań*

#### **10.2. Branżowe Normy**

7. BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie*
8. BN-80/6775-03/04 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża*
9. BN-64/8931-01 *Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego*
10. BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i lat*

## **XIII. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ - KOD CPV**

**45233000-9**

**SST 05.07**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego " **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA MIEJSCOWOŚCI SMOLNICA WRAZ Z PRZESYŁEM ŚCIEKÓW DO MIEJSCOWOŚCI GRZYMIRADZ.**"

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni kostki granitowej i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki granitowej z rozbiórki układanej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Kamienna kostka drogowa**

##### **2.2.1. Klasyfikacja**

Kostka kamienna pozyskana z rozbiórki istniejącej nawierzchni.

### **2.3. Krawężniki**

*Krawężniki betonowe stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych, powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/04 [17] i wg BN-80/6775-03/01 [16].*

*Wykonanie krawężników betonowych - powinno być zgodne z ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”*

*Krawężniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-66/6775-01 [15].*

*Wykonanie krawężników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.*

### **2.4. Cement**

*Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].*

*Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].*

### **2.5. Kruszywo**

*Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7]. Na podsypkę należy zastosować mieszankę do zaprawy cementowo-żwirowej o frakcji od 0 do 8 mm. Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową nie może przekraczać 3%. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].*

### **2.6. Woda**

*Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.*

*Badania wody należy wykonywać:*

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

*Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.*

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

*Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:*

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-żwirowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie z betonu cementowego (pierścienie rond), bądź z kruszywa łamanego. Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w SST- D-05.02 Podbudowa z kruszywa łamanego.

### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni kostkowych należy zastosować krawężniki betonowe i kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3. Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w polskich normach

### **5.4. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej regularnej należy stosować podsypkę cementowo-żwirową 1:4. Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST i wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026 [12]. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-żwirowej i cementowo-piaskowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

### **5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

#### **5.5.1. Układanie kostki regularnej**

Kostkę regularną należy układać w sposób przedstawiony w dokumentacji technicznej po uzgodnieniu z Inżynierem.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**



*Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.*

### **5.5.2. Szczeliny dylatacyjne**

*Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.*

### **5.5.3. Warunki przystąpienia do robót**

*Kostkę na zaprawie cementowo-żwirowej lub piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest nie mniejsza niż +5°C. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].*

### **5.5.4. Ubijanie kostki**

*Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej lub piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.*

*Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.*

*Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.*

### **5.5.5. Wypełnienie spoin**

*Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej wypełnienie spoin należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami.*

*Zaprawę cementowo-piaskową w niniejszym rozwiązaniu projektowym należy stosować przy nawierzchniach z kostki na podsypce cementowo-żwirowej.*

*Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:*

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,

– zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

## **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

*Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.*

*Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

*Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.*

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

*Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].*

*Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchylek.*

*Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.*

*W skład partii przeznaczonych do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.*

*Z partii przeznaczonych do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:*

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

*Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.*

*W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.*

*W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.*

*W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.*

*Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.6.*

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.5,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. 2.2.2 i 2.2.3 ,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.2.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubitcie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

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

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

*Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.*

#### **6.4.6. Grubość podsypki**

*Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.*

#### **6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

*Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tabelicy 3.*

*Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni*

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

*Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.*

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

*Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.*

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

*Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.*

*Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.*

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

*Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.*

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

*Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.*

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

*Cena wykonania 1  $m^2$  nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61, 66-400 Gorzów Wlkp.**

**NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170**

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 365 ,501 252 120**

**www.eko-instal.biz , e-mail: biuro@eko-instal.biz**

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-04101       | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą  |
| 2.  | PN-B-04102       | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią   |
| 3.  | PN-B-04110       | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie  |
| 4.  | PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego   |
| 5.  | PN-B-04115       | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)  |
| 6.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| 7.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 8.  | PN-B-11100       | Materiały kamienne. Kostka drogowa   |
| 9.  | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 10. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 11. | PN-S-06100       | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne   |
| 13. | BN-69/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 15. | BN-66/6775-01    | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe   |
| 16. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 17. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża        |
| 18. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |