

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO  
PROJEKTU BUDOWLANEGO „BUDOWA SIECI  
KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-  
TŁOCZNEJ DLA WSI ROMANOWO DOLNE,  
ROMANOWO GÓRNE, WALKOWICE, GM.  
CZARNKÓW.”**

**GORZÓW WLKP, LUTY 2011**

## **SPIS ZAWARTOŚCI:**

### **I CZĘŚĆ. WYMAGANIA OGÓLNE.**

**I.** OST 00.00 Ogólna specyfikacja techniczna

**II.** OST 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 Podbudowa z betonu asfaltowego (45233000-9)

SST 05.04 Nawierzchnia gruntowa ulepszona (45233000-9)

SST 05.05 Nawierzchnia z kostki kamiennej (45233000-9)

SST 05.06 Warstwa wiążąca (45233000-9)

SST 05.07 Nawierzchnia z SMA (45233000-9)

SST 05.08 Nawierzchnia z kostki betonowej (45233000-9)

## Spis treści

<b>CZEŚĆ PIERWSZA.....</b>	<b>19</b>
<b>WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>19</b>
<b>I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....</b>	<b>20</b>
1. WSTĘP.....	20
1.1. Przedmiot ST.....	20
1.2. Zakres stosowania ST.....	20
1.3. Zakres robót objętych ST.....	20
1.4. Określenia podstawowe.....	21
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	22
1.5.1. Przekazanie terenu budowy.....	22
1.5.2. Dokumentacja projektowa.....	22
1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.....	22
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.....	23
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	23
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.....	24
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	24
1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	24
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	25
1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	25
1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.....	25
1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	25
2. MATERIAŁY.....	25
2.1. Źródła uzyskania materiałów.....	25
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	26
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.....	26
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	26
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	27
3. SPRZĘT.....	27
4. TRANSPORT.....	27
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	28
6.1. Program zapewnienia jakości.....	28
6.2. Zasady kontroli jakości robót.....	29
6.3. Pobieranie próbek.....	30
6.4. Badania i pomiary.....	30
6.5. Raporty z badań.....	30
6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.....	31
6.7. Certyfikaty i deklaracje.....	31
6.8. Dokumenty budowy.....	31
6.8.1. Dziennik budowy.....	31
6.8.2. Rejestr obmiarów.....	33
6.8.3. Dokumenty laboratoryjne.....	33
6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy.....	33
6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy.....	33
7. OBMIAR ROBÓT.....	33
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	33
7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.....	34
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	34
7.4. Wagi i zasady ważenia.....	34
7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.....	34

8. ODBIÓR ROBÓT.....	35
8.1. Rodzaje odbiorów robót.....	35
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	35
8.3. Odbiór częściowy.....	35
8.4. Odbiór ostateczny robót.....	35
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.....	35
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	36
8.5. Odbiór pogwarancyjny.....	37
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	37
9.1. Ustalenia ogólne.....	37
9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne OST 00.00.....	37
9.3. Organizacja ruchu.....	37
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	38
<b>II. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE (45111200-0). WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>39</b>
1. WSTĘP.....	39
1.1. Przedmiot ST.....	39
1.2. Zakres stosowania ST.....	39
1.3. Zakres robót objętych ST.....	39
1.4. Określenia podstawowe.....	39
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	40
2. MATERIAŁY (GRUNTY).....	40
2.1. Podział gruntów.....	40
2.2. Zasady wykorzystania gruntów.....	41
3. SPRZĘT.....	44
4. TRANSPORT.....	45
5. WYKONANIE ROBÓT.....	45
5.1. Odwodnienie pasa robót ziemnych.....	45
5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.....	45
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	46
6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót.....	46
7. OBMIAR ROBÓT.....	46
8. ODBIÓR ROBÓT.....	46
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	46
Normy.....	46
<b>CZĘŚĆ DRUGA .....</b>	<b>47</b>
<b>ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DRÓG.....</b>	<b>47</b>
<b>III. ROBOTY ROZBIÓRKOWE - KOD CPV 45100000-8.....</b>	<b>48</b>
1. WSTĘP.....	48
1.1. Przedmiot ST.....	48
1.2. Zakres stosowania ST.....	48
1.3. Zakres robót objętych ST.....	48
1.4. Określenia podstawowe.....	48
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	48
2. MATERIAŁY.....	48
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	48

3. SPRZĘT.....	48
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	48
3.2. Sprzęt do rozbiórki.....	48
4. TRANSPORT.....	49
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	49
4.2. Transport materiałów z rozbiórki.....	49
5. WYKONANIE ROBÓT.....	49
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	49
5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych.....	49
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	49
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	49
6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych.....	50
7. OBMIAR ROBÓT.....	50
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	50
7.2. Jednostka obmiarowa.....	50
8. ODBIÓR ROBÓT.....	50
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	50
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	50
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	50
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	51
Normy.....	51
<b>CZĘŚĆ TRZECIA.....</b>	<b>52</b>
<b>BRANŻA SANITARNA.....</b>	<b>52</b>
<b>IV. ROBOTY SANITARNE W ZAKRESIE BUDOWY KANALIZACJI ŚCIEKOWYCH (45232410-9).....</b>	<b>53</b>
1. WSTĘP.....	53
1.1. Przedmiot ST.....	53
1.2. Zakres stosowania ST.....	53
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.....	53
1.4. Określenia podstawowe.....	53
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	55
2. MATERIAŁY.....	55
2.1. Rury kanalizacyjne.....	55
2.2. Studnie kanalizacyjne i komory kanalizacji sanitarnej.....	55
2.2.1. Komora robocza.....	55
2.2.2. Kegle betonowe.....	56
2.2.3. Płyta pokrywowa.....	56
2.2.4. Zwężki redukcyjne (zwieńczenie komór).....	56
2.2.5. Włazy kanałowe.....	56
2.2.4. Studnie PP.....	56
2.2.4.1. Studnie Ø0,425m.....	56
2.3. Tłocznie i przepompownie ścieków.....	57
2.3.1. Tłocznie ścieków.....	57
2.3.2. Przepompownie ścieków.....	82
2.4. Kształtki i Armatura.....	93
2.4.1. Czyszczaiki rewizyjne.....	93
2.4.2. Zasuwy.....	94
2.4.3. Zawory napowietrzająco odpowietrzające.....	94
2.4.4. Kształtki i trójniki żeliwne.....	94

2.4.5. Kształtki i trójniki z PVC-U i PE.....	94
2.4.6. Łańcuch uszczelniający.....	95
2.4.7. Klapy zwrotne.....	95
2.4.8. Biofiltry.....	95
2.5. Beton.....	95
2.6. Zaprawa cementowa.....	95
2.7. Beton hydrotechniczny .....	95
2.8 Woda .....	95
2.9. Piasek do zapraw.....	95
2.10. Kruszywo mineralne .....	95
2.11. Cement portlandzki 25 lub 32.5 .....	95
2.12. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	95
2.13. Materiały izolacyjne.....	96
2.13.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne.....	96
2.13.2. Lepik asfaltowy.....	96
2.13.3. Papa izolacyjna.....	96
2.14. Składowanie materiałów na placu budowy.....	96
2.14.1. Rury kanalizacyjne.....	96
2.14.2. Kręgi.....	96
2.14.3. Włazy kanałowe.....	97
2.14.4. Kruszywo.....	97
2.15. Odbiór materiałów na budowie.....	97
3. SPRZĘT.....	97
3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze.....	97
3.2. Roboty montażowe.....	97
4. TRANSPORT.....	98
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	98
4.2. Transport rur kanalizacyjnych.....	98
4.3. Transport kręgów, płyt przekrycia studni i separatora.....	98
4.4. Transport włazów kanałowych.....	98
4.5. Transport mieszanki betonowej.....	99
4.6. Transport kruszyw.....	99
4.7. Transport cementu i jego przechowywanie.....	99
5. WYKONANIE ROBÓT.....	99
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	99
5.2. Roboty przygotowawcze.....	99
5.3. Odwodnienie wykopów.....	99
5.4. Roboty ziemne.....	101
5.5. Przygotowanie podłoża pod rurociągi.....	101
5.6. Roboty montażowe.....	103
5.6.1. Rury kanalizacyjne.....	103
5.6.2. Studnie kanalizacyjne kanalizacji sanitarnej.....	105
5.6.3. Izolacje.....	105
5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	106
5.6.5. Rozbiórki i odtworzenie nawierzchni, przeciski , przewiertu.....	106
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	106
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	106
6.2. Badanie materiałów.....	106
6.3. Badanie zgodności z dokumentacją projektową.....	107
6.4. Badanie wykonania wykopów.....	107
6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).....	107

6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów .....	107
6.4.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego .....	107
6.4.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego .....	107
6.4.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego.....	107
6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek.....	108
6.7.1. Badanie ułożenia przewodu.....	108
6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie.....	108
6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu.....	108
6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu.....	108
6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów.....	109
6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek, komór i zbiorników tłoczni oraz pompowni.....	109
6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.....	109
6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu.....	109
6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.....	109
6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.....	111
6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu .....	112
7. OBMIAR ROBÓT.....	112
8. ODBIÓR ROBÓT.....	112
8.1. Odbiór techniczny częściowy.....	112
8.2. Odbiór techniczny końcowy.....	113
8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań.....	113
8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego.....	113
8.3.2. Ocena wyników badań.....	113
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	113
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	115
<b>CZĘŚĆ CZWARTA.....</b>	<b>117</b>
<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA.....</b>	<b>117</b>
<b>V. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH CPV 45231400-9 .....</b>	<b>118</b>
1. WSTĘP.....	118
1.1. Przedmiot ST.....	118
1.2. Zakres stosowania ST.....	118
1.3. Zakres robót objętych ST.....	118
1.4. Określenia podstawowe.....	118
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	118
2. MATERIAŁY.....	119
2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli dla zasilania przepompowni.....	119
2.1.1. Piasek.....	119
2.1.2. Folia.....	119
2.1.3. Przepusty kablowe.....	119
2.1.4. Kable.....	119
2.2. Odbiór materiałów na budowie.....	120
3. SPRZĘT.....	120
3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze.....	120
3.2. Roboty montażowe.....	120
4. TRANSPORT.....	120
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	120
5. WYKONANIE ROBÓT.....	121
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	121
5.2. Roboty przygotowawcze.....	121
5.3. Wykopy pod kable.....	121

5.4. Układanie kabli.....	121
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	122
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	122
6.2. Wykopy pod kable i fundamenty.....	122
6.3. Linia kablowa.....	122
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	123
7. OBMIAR ROBÓT.....	123
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	123
7.2. Jednostka obmiarowa.....	123
8. ODBIÓR ROBÓT.....	123
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	123
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	123
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	123
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	124
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	124
10.1. Inne dokumenty.....	125
<b>CZEŚĆ PIĄTA.....</b>	<b>126</b>
<b>ODBUDOWA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DROGOWYCH.....</b>	<b>126</b>
<b>VI. KORYTO WRAZ Z WYPROFILOWANIEM - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>127</b>
1. WSTĘP.....	127
1.1. Przedmiot ST.....	127
1.2. Zakres stosowania ST.....	127
1.3. Zakres robót objętych ST.....	127
1.3. Określenia podstawowe.....	127
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	127
2. Materiały.....	127
3. Sprzęt.....	127
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	127
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	127
4. Transport.....	128
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	128
4.2. Transport materiałów.....	128
5. Wykonanie robót.....	128
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	128
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	128
5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	128
5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.....	129
6. Kontrola jakości robót.....	129
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	129
6.2. Badania w czasie robót.....	129
6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	129
6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.....	130
6.2.3. Równość profilowanego podłoża.....	130
6.2.4. Spadki poprzeczne.....	130
6.2.5. Rzędne wysokościowe.....	130
6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.....	130
6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.....	130
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.....	130



7. Obmiar robót.....	131
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	131
7.2. Jednostka obmiarowa.....	131
8. Odbiór robót.....	131
9. Podstawa płatności.....	131
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	131
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	131
10. Przepisy związane.....	131
<b>VII. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>132</b>
1. WSTĘP.....	132
1.1. Przedmiot ST.....	132
1.2. Zakres stosowania ST.....	132
1.3. Zakres robót objętych ST.....	132
1.4. Określenia podstawowe.....	132
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	132
2. MATERIAŁY.....	132
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	132
2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.....	132
2.3. Wymagania dla materiałów.....	132
2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.....	133
2.5. Składowanie lepiszczy.....	133
3. SPRZĘT.....	133
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	133
3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni.....	133
3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.....	133
4. TRANSPORT.....	134
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	134
4.2. Transport lepiszczy.....	134
5. WYKONANIE ROBÓT.....	134
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	134
5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni.....	134
5.3. Skropienie warstw nawierzchni.....	134
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	135
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	135
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	135
6.3. Badania w czasie robót.....	135
6.3.1. Badania lepiszczy.....	135
6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza.....	135
7. OBMIAR ROBÓT.....	135
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	135
7.2. Jednostka obmiarowa.....	136
8. ODBIÓR ROBÓT.....	136
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	136
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	136
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	136
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	136

<b>VIII. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>137</b>
1. WSTĘP.....	137
1.1. Przedmiot ST.....	137
1.2. Zakres stosowania ST.....	137
1.3. Zakres robót objętych ST.....	137
1.4. Określenia podstawowe.....	137
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	137
2. MATERIAŁY.....	137
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	137
2.2. Rodzaje materiałów.....	138
2.3. Wymagania dla materiałów.....	138
2.3.1. Uziarnienie kruszywa.....	138
2.3.2. Właściwości kruszywa.....	138
3. Sprzęt.....	139
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	139
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	139
4. Transport.....	140
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	140
4.2. Transport materiałów.....	140
5. Wykonanie robót.....	140
5.1. Wymagania ogólne.....	140
5.2. Przygotowanie podłoża.....	140
5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.....	141
5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa.....	141
5.5. Utrzymanie podbudowy.....	141
6. Kontrola jakości robót.....	141
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	141
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	141
6.3. Badania w czasie robót.....	142
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	142
6.3.2. Uziarnienie mieszanki.....	142
6.3.3. Wilgotność mieszanki.....	142
6.3.4. Zagęszczenie podbudowy.....	142
6.3.5. Właściwości kruszywa.....	143
6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.....	143
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.....	143
6.4.2. Szerokość podbudowy.....	144
6.4.3. Równość podbudowy.....	144
6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.....	144
6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.....	144
6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża.....	144
6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża.....	144
6.4.8. Nośność podbudowy.....	144
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.....	145
6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.....	145
6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.....	145
6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.....	145
7. Obmiar robót.....	146
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	146
7.2. Jednostka obmiarowa.....	146
8. Odbiór robót.....	146

9. Podstawa płatności.....	146
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	146
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	146
10. Przepisy związane.....	146
10.1. Normy.....	146
10.2. Inne dokumenty.....	147
<b>IX. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>148</b>
1. WSTĘP.....	148
1.1. Przedmiot ST.....	148
1.2. Zakres stosowania ST.....	148
1.3. Zakres robót objętych ST.....	148
1.4. Określenia podstawowe.....	148
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	149
2. MATERIAŁY.....	149
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	149
2.2. Asfalt.....	149
2.3. Wypełniacz.....	149
2.4. Kruszywo.....	149
2.5. Asfalt upłynniony.....	150
2.6. Emulsja asfaltowa kationowa.....	150
3. SPRZĘT.....	150
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	150
3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.....	150
4. TRANSPORT.....	150
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	150
4.2. Transport materiałów.....	150
4.2.1. Asfalt.....	150
4.2.2. Wypełniacz.....	151
4.2.3. Kruszywo.....	151
4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.....	151
5. WYKONANIE ROBÓT.....	151
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	151
5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy.....	151
5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	153
5.4. Przygotowanie podłoża.....	154
5.5. Połączenie międzywarstwowe.....	154
5.6. Warunki przystąpienia do robót.....	154
5.7. Zarób próbny.....	154
5.8. Odcinek próbny.....	155
5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.....	155
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	156
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	156
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	156
6.3. Badania w czasie robót.....	156
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	156
6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	157
6.3.3. Badanie właściwości asfaltu.....	157
6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza.....	157
6.3.5. Badanie właściwości kruszywa.....	157

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.....	157
6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.....	157
6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.....	157
6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.....	157
6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego.....	157
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	157
6.4.2. Szerokość podbudowy.....	158
6.4.3. Równość podbudowy.....	158
6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.....	158
6.4.5. Rzędne wysokościowe.....	158
6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.....	158
6.4.7. Grubość podbudowy.....	158
6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.....	158
6.4.9. Krawędzie podbudowy.....	159
6.4.10. Wygląd podbudowy.....	159
6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń.....	159
7. OBMIAR ROBÓT.....	159
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	159
7.2. Jednostka obmiarowa.....	159
8. ODBIÓR ROBÓT.....	159
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	159
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	159
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	159
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	160
10.1. Normy.....	160
10.2. Inne dokumenty.....	160
<b>X. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>161</b>
1. WSTĘP.....	161
1.1. Przedmiot ST.....	161
1.2. Zakres stosowania ST.....	161
1.3. Zakres robót objętych ST.....	161
1.4. Określenia podstawowe.....	161
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	161
2. Materiały.....	162
2.1. Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie.....	162
2.1.1. Mieszanka gliniasto-piaskowa.....	162
2.1.2. Mieszanka gliniasto-żwirowa.....	162
3. Sprzęt.....	163
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	163
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.....	163
4. Transport.....	163
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	163
4.2. Transport.....	164
5. Wykonanie robót.....	164
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	164
5.2. Przygotowanie podłoża.....	164
5.3. Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie.....	164
5.3.1. Projektowanie składu mieszanki optymalnej gruntowej.....	164
5.3.2. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki optymalnej gruntowej.....	164
6. Kontrola jakości robót.....	165

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	165
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	165
6.3. Badania w czasie robót.....	165
6.3.1. Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie .....	165
6.3.2. Badania i pomiary cech geometrycznych.....	166
6.3.2.1 Równość nawierzchni.....	166
6.3.2.2 Spadki poprzeczne nawierzchni.....	166
6.3.2.3 Rzędne wysokościowe.....	166
6.3.2.4 Ukształtowanie osi nawierzchni.....	166
6.3.2.5 Szerokość nawierzchni.....	166
7. Obmiar robót.....	166
7.1. Jednostka obmiarowa.....	166
8. Odbiór robót.....	166
9. Podstawa płatności.....	167
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	167
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	167
10. Przepisy związane .....	167
10.1. Inne materiały.....	167
<b>XI. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>168</b>
1. WSTĘP.....	168
1.1. Przedmiot ST.....	168
1.2. Zakres stosowania ST.....	168
1.3. Zakres robót objętych ST.....	168
1.4. Określenia podstawowe.....	168
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	168
2. MATERIAŁY.....	168
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	168
2.2. Kamienna kostka drogowa.....	168
2.2.1. Klasyfikacja .....	168
2.3. Krawężniki.....	168
2.4. Cement.....	169
2.5. Kruszywo.....	169
2.6. Woda.....	169
3. SPRZĘT.....	169
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	169
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej.....	169
4. TRANSPORT.....	169
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	169
4.2. Transport materiałów.....	170
4.2.1. Transport kostek kamiennych.....	170
4.2.2. Transport kruszywa.....	170
5. WYKONANIE ROBÓT.....	170
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	170
5.2. Przygotowanie podbudowy.....	170
5.3. Obramowanie nawierzchni.....	170
5.4. Podsypka.....	170
5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej.....	170
5.5.1. Układanie kostki regularnej.....	170
5.5.2. Szczeliny dylatacyjne.....	171
5.5.3. Warunki przystąpienia do robót.....	171

5.5.4. Ubijanie kostki.....	171
5.5.5. Wypełnienie spoin.....	171
5.6. Pielęgnacja nawierzchni.....	171
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	172
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	172
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	172
6.3. Badania w czasie robót.....	172
6.3.1. Sprawdzenie podsypki.....	172
6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki.....	173
6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin.....	173
6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.....	173
6.4.1. Równość.....	173
6.4.2. Spadki poprzeczne.....	173
6.4.3. Rzędne wysokościowe.....	173
6.4.4. Ukształtowanie osi.....	173
6.4.5. Szerokość nawierzchni.....	173
6.4.6. Grubość podsypki.....	173
6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	174
7. OBMIAR ROBÓT.....	174
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	174
7.2. Jednostka obmiarowa.....	174
8. ODBIÓR ROBÓT.....	174
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	174
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	174
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	174
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	174
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	174
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	175
10.1. Normy.....	175
<b>XII. WARSTWA WIĄŻĄCA - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>176</b>
1. WSTĘP.....	176
1.1. Przedmiot ST.....	176
1.2. Zakres stosowania ST.....	176
1.3. Zakres robót objętych ST.....	176
1.4. Określenia podstawowe.....	176
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	177
2. MATERIAŁY.....	177
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	177
2.2. Asfalt.....	177
2.3. Wypełniacz.....	177
2.4. Kruszywo.....	178
2.5. Asfalt upłynniony.....	179
2.6. Emulsja asfaltowa kationowa.....	179
3. SPRZĘT.....	179
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	179
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego.....	179
4. TRANSPORT.....	179
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	179
4.2. Transport materiałów.....	180
4.2.1. Asfalt.....	180

4.2.2. Wypełniacz.....	180
4.2.3. Kruszywo.....	180
4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.....	180
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>180</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	180
5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej .....	180
5.2.1. Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego.....	181
5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	182
5.4. Przygotowanie podłoża.....	183
5.5. Połączenie międzywarstwowe.....	184
5.6. Warunki przystąpienia do robót.....	184
5.7. Zarób próbny.....	184
5.8. Odcinek próbny.....	185
5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego.....	185
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>185</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	185
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	186
6.3. Badania w czasie robót.....	186
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	186
6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	186
6.3.3. Badanie właściwości asfaltu.....	186
6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza.....	186
6.3.5. Badanie właściwości kruszywa.....	186
6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.....	187
6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.....	187
6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.....	187
6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.....	187
6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni.....	187
z betonu asfaltowego .....	187
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	187
6.4.2. Szerokość warstwy.....	188
6.4.3. Równość warstwy.....	188
6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.....	188
6.4.5. Rzędne wysokościowe.....	188
6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.....	188
6.4.7. Grubość warstwy.....	188
6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.....	188
6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.....	188
6.4.10. Wygląd warstwy.....	189
6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.....	189
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>189</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	189
7.2. Jednostka obmiarowa.....	189
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>189</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>189</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	189
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	189
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>190</b>
10.1. Normy.....	190
10.2. Inne dokumenty.....	190
<b>XIII. NAWIERZCHNIA Z SMA - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>191</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>191</b>

1.1. Przedmiot ST.....	191
1.2. Zakres stosowania ST.....	191
1.3. Zakres robót objętych ST.....	191
1.4. Określenia podstawowe.....	191
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	192
2. Materiały.....	192
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	192
2.2. Asfalt.....	192
2.3. Wypełniacz.....	193
2.4. Kruszywo.....	193
2.5. Asfalt upłynniony.....	195
2.6. Emulsja asfaltowa kationowa.....	195
2.7. Środek adhezyjny.....	195
2.8. Stabilizator mastyksu.....	195
2.8. Grys do uszorstnienia nawierzchni.....	195
3. Sprzęt.....	195
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	195
3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.....	195
4. Transport.....	195
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	195
4.2. Transport materiałów.....	195
4.2.1. Asfalt.....	195
4.2.3. Wypełniacz.....	196
4.2.4. Kruszywo.....	196
4.2.5. Mieszanka SMA.....	196
5. Wykonanie robót.....	196
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	196
5.2. Projektowanie mieszanki SMA.....	196
5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA.....	198
5.4. Przygotowanie podłoża.....	199
5.5. Warunki przystąpienia do robót.....	199
5.6. Zarób próbny.....	199
5.7. Odcinek próbny.....	199
5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.....	200
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	200
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	200
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	200
6.3. Badania w czasie robót.....	200
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	200
6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA.....	201
6.3.3. Badanie właściwości asfaltu.....	201
6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza.....	201
6.3.5. Badanie właściwości kruszywa.....	201
6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA.....	201
6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA.....	202
6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA.....	202
6.3.9. Właściwości mieszanki SMA.....	202
6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA.....	202
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	202



6.4.2. Szerokość warstwy.....	202
6.4.3. Równość warstwy.....	203
6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.....	203
6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy.....	203
6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.....	203
6.4.7. Grubość warstwy.....	203
6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.....	203
6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.....	203
6.4.10. Wygląd warstwy.....	203
6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.....	203
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>203</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	203
7.2. Jednostka obmiarowa.....	204
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>204</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>204</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	204
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	204
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>204</b>
10.1. Normy.....	204
10.2. Inne dokumenty.....	205
<b>XIV. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ - KOD CPV 45233000-9.....</b>	<b>206</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>206</b>
1.1. Przedmiot ST.....	206
1.2. Zakres stosowania ST.....	206
1.3. Zakres robót objętych ST.....	206
1.4. Określenia podstawowe.....	206
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	206
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>207</b>
2.2. Betonowa kostka brukowa.....	207
2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym.....	207
2.2.2. Składowanie kostek.....	208
2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni.....	208
2.4. Krawężniki i obrzeża.....	209
2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej.....	209
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>209</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	209
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.....	209
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>210</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	210
4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni.....	210
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>211</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	211
5.2. Podłoże.....	211
5.3. Konstrukcja nawierzchni.....	211
5.4. Podbudowa.....	211
5.5. Obramowanie nawierzchni.....	212
5.6. Podsypka.....	212
5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.....	212
5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.....	212
5.7.2. Warunki atmosferyczne.....	213

5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek.....	213
5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek.....	213
5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne.....	214
5.7.5.1. Spoiny.....	214
5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne.....	214
5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu.....	215
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	216
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	216
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	216
6.3. Badania w czasie robót.....	216
7. OBMIAR ROBÓT.....	217
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	217
7.2. Jednostka obmiarowa.....	217
8. ODBIÓR ROBÓT.....	217
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	217
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	217
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	218
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	218
9.2. Cena jednostki obmiarowej.....	218
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	218
10.1. Polskie Normy.....	218
10.2. Branżowe Normy.....	218

## **CZEŚĆ PIERWSZA**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU BUDOWLANEGO „BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA WSI ROMANOWO DOLNE, ROMANOWO GÓRNE, WALKOWICE, GM. CZARNKÓW”**

**GORZÓW WLKP, LUTY 2011**

## **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

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
- Koryto wraz z wyprofilowaniem - KOD CPV 45233000-9
- Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych - KOD CPV 45233000-9
- Podbudowa z kruszywa łamanego - KOD CPV 45233000-9
- Podbudowa z betonu asfaltowego - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia gruntowa ulepszona - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia z kostki kamiennej - KOD CPV 45233000-9
- Warstwa wiążąca - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia z SMA - KOD CPV 45233000-9
- Nawierzchnia z kostki betonowej - 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.

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

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

##### **1.3. 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	Podbudowa z betonu asfaltowego
45233000-9	SST 05.04	Nawierzchnia gruntowa ulepszona
45233000-9	SST 05.05	Nawierzchnia z kostki kamiennej
45233000-9	SST 05.06	Warstwa wiążąca
45233000-9	SST 05.07	Nawierzchnia z SMA
45233000-9	SST 05.08	Nawierzchnia z kostki betonowej

#### 1.4. 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 Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**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.

### **1.5. 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 przekaże 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.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 356, 501 252 120**

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

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 Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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 pyliste) 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.

## **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 wydobycia 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**

Wytwornie 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 zaakceptowanych.

## **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 pomoc potrzebna do tego 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 obliuguje 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 ślepym 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  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone 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 jednoznacznie wymaganom 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:*

- 1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,*
- 2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),*
- 3. recepty i ustalenia technologiczne,*
- 4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),*
- 5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ,*
- 6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,*
- 7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,*
- 8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urzędzeń,*
- 9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,*
- 10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.*
- 11. 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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

##### **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków” 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

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

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

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			
		$kN/m^3$	$t/m^3$		
		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 spoisty.	16,7	1,7		15 - 25



Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Średnia gęstość w stanie naturalnym			
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
	Gлина, glina pylasta zwięzła i il wilgotne, bez głazów.	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 przewozowych.					

## 2.2. Zasady wykorzystania gruntów

### Położenie i morfologia terenu

Pod względem geomorfologicznym cały badany obszar usytuowany jest w strefie wschodniej krawędzi dolnej terasy pradoliny Noteci – Warty, wielkiej doliny o generalnie równoleżnikowym przebiegu, która odprowadzała ku zachodowi wody roztopowe podczas recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia. Pradolina przebiega na tym odcinku (od Ujścia) południkowo, by w rejonie Czarnkowa skręcić w kierunku zachodnim. Na zachód od Czarnkowa do pradoliny przylega od południa wysoczyzna morenowa, na północ od miasta pomiędzy krawędzią wysoczyzny, która biegnie w kierunku północno – wschodnim, a krawędzią dolnej terasy, rozciąga się równina wyższej terasy. Dno pradoliny (terasa dolna) w rejonie Walkowic i Romanowa przypada na rzędnych ok. 42 – 45 m n.p.m.; terasa wyższa na rzędnych ok. 60 – 65 m n.p.m., natomiast położona dalej na wschód wysoczyzna osiąga rzędne ok. 90 – 107 m n.p.m. Terasowe równiny w obrębie pradoliny budują rzeczne piaski i żwiry, przeważającą część dolnej terasy pokryły w holocenie bagienne grunty organiczne.

### Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako utwory rzeczne wieku późnoplejstocenijskiego i lokalnie holocenijskiego, oraz holocenijskie utwory bagienne i lokalnie deluwialne.

Utwory rzeczne wieku późnoplejstocenijskiego budują przeważającą część podłoża, występując w profilach wszystkich otworów, przy czym aż w 25 otworach budują one całą miąższość rodzimego podłoża w objętej badaniami strefie; w pozostałych 10 otworach przykryte są utworami bagiennymi, lub deluwialnymi. Utwory rzeczne to przeważnie piaski drobne (występujące w 34 otworach), rzadziej piaski średnie (w 6 otworach, nr 1, 3, 6 – 8 w Walkowicach i nr 23 w Romanowie Górnym) i żwiry (w dwóch otworach w rejonie Walkowic, nr 2 i 5). Utwory rzeczne sięgają przynajmniej 10 m poniżej objętej badaniami strefy.

Utwory bagienne, występujące jedynie w 5 otworach w Romanowie Dolnym (nr 26, 27, 29, 31 i 32), to torfy turzycowe o średnim stopniu rozkładu, o miąższości 0.9 – 4.5 m (najwięcej w otworze nr 32). Głębokość do spągu torfów (a tym samym do stropu podścielających je rzecznych piasków) waha się 1.5 – 1.7 m p.p.t. w otworach nr 27 i 29, do 5.3 m p.p.t. w otworze nr 32.

Lokalnie w profilu otworu nr 31 w Romanowie Dolnym na stropie bagiennego torfu leżą utwory rzeczne wieku holocenijskiego o łącznej miąższości 1.9 m. Osady te, akumulowane w starorzeczu na stropie torfu, to w płytszej partii o miąższości 0.9 m (do 1.3 m p.p.t.) piaski drobne; w partii głębszej to madowa glina piaszczysta humusowa o miąższości 1.0 m (1.3 – 2.3 m p.p.t.). Rieczna mada to osad, który akumulowany był w lokalnym zagłębieniu po wezbraniach wód płynącej dnem pradoliny rzeki.

Utwory deluwialne, powstałe w holocenie wskutek intensywnego splukiwania i spelzwywania gruntów ze stoków krawędzi wysoczyzny, występują jedynie w pięciu otworach (nr 14 w Romanowie Górnym, oraz nr 30 i 33 – 35 w Romanowie Dolnym). Są to piaski drobne humusowe, o miąższości 0.2 – 0.4 m (tylko w otworze nr 30 wzrastającej do 1.4 m), tworzące cienką pokrywę na stropie plejstoceńskich rzecznych piasków.

Na stropie gruntów rodzimych w rejonie 27 otworów zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty o miąższości 0.2 – 1.0 m. W 6 otworach natrafiono natomiast na nasypy niekontrolowane o miąższości 0.6 – 1.4 m. Skład nasypów jest niejednorodny – najczęściej jest to humus piaszczysty lub piasek drobny humusowy, przemieszany z gruzem, niekiedy także ze żwirem.

W 24 otworach wykonanych dla niniejszej dokumentacji (nr 1, 5, 6, 8, 10 – 14, 16, 18 – 29, 31 i 32) stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, lub niekiedy (w otworach nr 26, 27 i 29) napiętym przez nadkład słabo przepuszczalnych torfów. Zwierciadło wody stabilizowało się w zależności od usytuowania otworów wobec dna pradoliny na głębokości od 0.3 m p.p.t. w otworze nr 32, do 3.5 m p.p.t. w otworze nr 1. Rzędne na których stabilizowało się zwierciadło wody gruntowej, wahały się w granicach 43.83 – 45.92 m n.p.m., obniżając się generalnie na południe zgodnie z biegiem pradoliny, a różnica poziomów wynosiła 2.09 m. Głębokość do zwierciadła wody nie przekraczała 1.0 m p.p.t. w 5 otworach (nr 12, 14, 27, 31 i 32); w 16 otworach wynosiła od 1.0 – 2.0 m p.p.t. (otwory nr 5, 8, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28 i 29); w otworze nr 23 wyniosła 2.3 m p.p.t., a w otworach nr 1 i 6 odpowiednio 3.5 i 3.0 m p.p.t. W 11 otworach (nr 2 – 4, 7, 9, 15, 17, 30 i 33 – 35) do głębokości 2.0 – 4.0 m p.p.t. nie osiągnięto zwierciadła wody gruntowej; nie występowały tam również jakiegokolwiek płytsze przejawy wody infiltracyjnej.

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono 9 warstw geotechnicznych.

● **WARSTWA I** to rzeczne i deluwialne piaski drobne, wilgotne i nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.22$ . Są to grunty o obniżonej nośności, występują w 15 otworach (nr 1, 2, 4 – 6, 11, 14, 18, 22, 25, 30, 31 i 33 – 35), najczęściej budując stropowe partie rodzimego podłoża o miąższości 0.2 – 1.6 m (najwięcej w otworze nr 25).

● **WARSTWA II** to rzeczne piaski średnie, wilgotne, luźne o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.23$ . Są to grunty o obniżonej nośności, występują lokalnie w otworach nr 1 i 6, budując stropowe partie rodzimego podłoża o miąższości zaledwie 0.2 – 0.3 m.

● **WARSTWA III** to rzeczne piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.36$ . Są to grunty nośne, budują przeważającą część mineralnego podłoża w objętej badaniami strefie, brak ich jedynie w 6 otworach (3, 7, 17, 21, 26 i 28). Miąższość piasków warstwy III wynosi od 0.2 do ponad 3.5 m (najwięcej w otworze nr 11).

- **WARSTWA IV** to rzeczne piaski średnie, wilgotne, średniozagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.36$ . Są to grunty nośne, występują lokalnie w otworach nr 3, 7, 8 i 23; ich miąższość wynosi 0.3 – 0.7 m.
- **WARSTWA V** to rzeczne żwiry, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.43$ . Są to grunty nośne, występują lokalnie w otworach nr 2 i 5 w Walkowicach, osiągając miąższość 0.2 – 1.0 m.
- **WARSTWA VI** to rzeczne piaski drobne, wilgotne i nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.68$ . Są to grunty nośne, budują z reguły najgłębsze partie podłoża w profilach 15 otworów (nr 1, 3, 8, 12, 14, 15, 17, 18, 20 – 22, 24, 26, 28 i 29), ich miąższość w objętej badaniami strefie wynosi 0.4 – 2.5 m.
- **WARSTWA VII** to rzeczne piaski średnie, wilgotne, zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0.73$ . Są to grunty nośne, występują lokalnie w otworze nr 1 w Walkowicach na głębokości 2.5 – 3.0 m p.p.t.
- **WARSTWA VIII** to deluwialne gliny piaszczyste, w stanie miękkoplastycznym o uogólnionej wartości stopnia plastyczności  $I_D = 0.59$ . Są to grunty słabonośne, występują lokalnie w profilu otworu nr 31, budując głębsze partie deluwialnej pokrywy na stropem torfów, o miąższości 1.0 m (1.3 – 2.3 m p.p.t.).
- **WARSTWA IX** to rzeczne gliny piaszczyste (mady), mało wilgotne, w stanie półzwardym o uogólnionej wartości stopnia plastyczności  $I_D = 0.00$ . Są to grunty nośne, lokalnie w otworach nr 3 i 6 w Walkowicach, budując soczewki o miąższości 0.2 – 0.9 m w obrębie rzecznych piasków. Dla glin warstw VIII – IX przyjęto symbol konsolidacji „C” wg PN-81/B-03020.

Z powyższego podziału geotechnicznego podłoża wyłączono całość nasypów niekontrolowanych – są to grunty bardzo niejednorodne i nieskonsolidowane, o dużej zawartości humusu, zalegające w całości powyżej poziomu, na jakim układane będą elementy projektowanej kanalizacji.

Podział podłoża nie objął także bagiennych torfów o miąższości 0.9 – 4.5 m, występujących w otworach nr 26, 27, 29, 31 i 32. Są to grunty słabonośne, bardzo ściśliwe, o długim czasie konsolidacji pod obciążeniem.

W podłożu projektowanej kanalizacji dla gminy Czarnków w miejscowościach Walkowice, Romanowo Górne i Romanowo Dolne występują rzeczne i lokalnie deluwialne piaski drobne, podrzędnie średnie i lokalnie żwiry. W najniższych partiach dna doliny zalegają lokalnie bagiennie torfy o miąższości 0.9 – 4.5 m. Na stropie gruntów rodzimych zalega gleba lub nasypy niekontrolowane o miąższości od 0.2 do 1.4 m.

Warunki wodne są zróżnicowane. W 24 otworach występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym, lub niekiedy (w otworach nr 26, 27 i 29) napiętym, stabilizującym się na głębokości 0.3 - 3.5 m p.p.t.. Rzędne zwierciadła wody gruntowej wahały się w granicach 43.83 – 45.92 m n.p.m. W 11 otworach (nr 2 – 4, 7, 9, 15, 17, 30 i 33 – 35) do głębokości 2.0 – 4.0 m p.p.t. nie osiągnięto zwierciadła wody gruntowej; nie występowały tam również jakiegokolwiek płytsze przejawy wody infiltracyjnej.

Prace polowe dla niniejszej dokumentacji prowadzono krótko po roztopach grubej pokrywy śniegu, w okresie wzmożonych opadów atmosferycznych, podczas wezbrania wód oddalonej o 1.5 – 2.5 km na zachód Noteci. Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono w otworach, był w związku z tym wyższy przeciętnie o ok. 0.5

m w stosunku do stanu przeciętnego. Maksymalny możliwy poziom wody w podłożu badanego terenu przypada jeszcze ok. 0.2 – 0.3 m wyżej, niż stan stwierdzony w otworach – woda stabilizuje się wówczas na głębokości ok. 0.1 – 3.2 m p.p.t.

*Zalecenia :*

- *Wobec powyższego warunki wodne są korzystne jedynie w rejonie ww. 11 otworów, w których nie osiągnięto zwierciadła wody gruntowej. W pozostałych otworach woda występuje powyżej poziomu, na którym układane będą kanały i rurociągi tłoczne. W związku z tym na przeważającej części trasy kanalizacji konieczne będzie odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów.*
- *Warunki gruntowe na ogół są korzystne. Praktycznie całość występujących w podłożu gruntów mineralnych, w tym luźne piaski warstw I - II, są gruntami o nośności wystarczającej do ułożenia kanałów i rurociągów tłocznych, oraz do posadowienia studni.*
- *Jedynie w rejonie otworów nr 26 i 32 poniżej poziomu kanałów i komór tłoczni zalegają słabonośne bagienne torfy. W rejonach tych kanał należy ułożyć w kieszeni z geotkaniny, podwieszanej poprzez szpilowanie do powierzchni terenu w sąsiedztwie wykopu. Możliwa jest również konstrukcja z zastosowaniem dwóch materacy z piasku owiniętego naprężona geotkaniną – dolnego, stanowiącego podbudowę rury, oraz górnego, w którym geotkaniną otoczona zostanie bezpośrednia podsypka i zasypka rur.*
- *Tłocznia usytuowana w miejscu otworu nr 31 posadowiona będzie na głębokości ok. 5 m p.p.t., a więc poniżej spągu torfów. Wobec dużej miąższości torfów wykonanie komory jako studni zapuszczanej może być znacznie utrudnione, najlepiej będzie otoczyć wykop ścianką szczelną, a następnie zatopić w nim komorę bez pompowania wody.*
- *Niemal całość gruntów wydobytych z wykopów będzie nadawać się na zasypki w strefie jezdni, utwardzonych poboczy, oraz chodników dróg i wiejskich ulic.*
- *Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) projektowana kanalizacja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są na ogół proste, złożone jedynie w rejonie otworów nr 31 i 32 w Romanowie Dolnym.*
- *Głębokość przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 wynosi 0.8 m p.p.t.*
- *Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-81/B-03020.*

### **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 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.*

*Ponadto jeżeli roboty prowadzone będą poniżej poziomu wód gruntowych i wystąpi konieczność odwodnienia wykopów Wykonawca sporządzi projekt odwodnienia wykopów oraz prowadził będzie dzienniki pompowań.*

##### **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.

## **CZEŚĆ DRUGA**

### **ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DRÓG**

#### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**

#### **„BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA WSI ROMANOWO DOLNE, ROMANOWO GÓRNE, WALKOWICE, GM. CZARNKÓW”.**

**GROZÓW WLKP, LUTY 2011r.**

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.  
NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170  
TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 356, 501 252 120  
www.eko-instal.biz, e-mail: biuro@eko-instal.biz**

### **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

###### **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, kostki betonowej typu polbruk, nawierzchni gruntowej
- chodników z kostki betonowej typu polbruk.

###### **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 drogowych 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.*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 356 ,501 252 120**

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

## **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 przeznaczonej 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 „BUDOWA SIECI KANALIZACJI  
SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ DLA WSI  
ROMANOWO DOLNE, ROMANOWO GÓRNE,  
WALKOWICE, GM. CZARNKÓW”.**

**GORZÓW WLKP, LUTY 2011r.**

## **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

##### **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne i odwodnienie wykopów
- roboty montażowe kanalizacji,
- budowa studni,
- dostawa i montaż tłoczni i przepompowni ścieków
- kontrola jakości.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy kanalizacji grawitacyjnej z

- rur kanalizacyjnych  $\varnothing 0,2m; 0,16m$  PVC-U SN-8 , z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury
- kanalizacji tłocznej z rur kanalizacyjnych  $\varnothing 110,90$  PEHD80SDR17 PN8 łączonych za pomocą zgrzewania
- studzienek kanalizacyjnych z betonu C35/45  $\varnothing 1,2m$  i  $\varnothing 1,0m$  oraz z PP  $\varnothing 0,425m$
- przepompowni i tłoczni ścieków.

##### **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.

**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 spoczynka.

**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 projektowaną drogą .

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**

Rury kanalizacyjne do budowy kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U Ø ; 0,20m ; 0,16m przeznaczone do kanalizacji zewnętrznej, z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury. Uszczelka musi być na stałe zespolona z kielichem i gwarantować szczelne i trwałe złącze.

Rury kanalizacyjne do budowy kanalizacji tłocznej Ø110,90 PEHD80SDR17 PN8 łączone za pomocą zgrzewania doczołowego.

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

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

Komora robocza wykonana z prefabrykowanych kręgów betonowych Ø1,0m (studnie kanalizacyjne) z gotowym dnem, kłosem i przejściami szczelnymi montowane fabrycznie lub Ø1,2m (komory na rurociągach tłocznych) Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane. Studnie wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS.(wg normy DIN 4034, Część I)

### **2.2.2. Kegle betonowe.**

Kregle betonowe  $\varnothing 1200$  i  $\varnothing 1000$  wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I) . Kregle betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane z stopniami złączowymi żeliwnymi (wg normy PN-64/h-74086 i DIN 1211) zamocowanymi mijakowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włazowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym.

### **2.2.3. Płyta pokrywowa.**

Płyta pokrywowa 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. Zwężki redukcyjne (zwieńczenie komór).**

Zwężka redukcyjna 1200/625 powinna być wykonana z betonu B-45 zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I i II) łączona na uszczelki stożkowe naciągane.

### **2.2.5. Włazy kanałowe.**

Włazy kanałowe z żeliwa szarego EN – GJL 200, pokrywą z wypełnieniem betonowym klasy D400 zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Włazy w wersji z pokrywą wentylacyjną. Wypełnienie pokrywy – beton specjalny o następujących parametrach :

- jednolita i szczelna struktura
- takie same właściwości w całej objętości,
- odporność na działanie agresywnych mediów (np. Solanki),
- mrozoodporność.

### **2.2.4. Studnie PP.**

#### **2.2.4.1. Studnie $\varnothing 0,425m$ .**

- o Studnie zapewniające min. wymiar  $> 400$  mm w świetle na całej swojej wysokości. Kinyety studzienki wyposażone w nastawne kielichy umożliwiające regulację kierunku przepływu ścieków i spadków o  $\pm 7,5^\circ$ .
- o Średnica wewnętrzna komina  $\varnothing 425$ , sztywność obwodowa rury  $SN \geq 4kN/m^2$ , średnica wewnętrzna kinyety  $\varnothing 425$ , kinyety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku z PP (w zakresie średnic DN110 - DN200 mm) lub odlewane rotacyjnie z PE (w zakresie średnic DN250 do DN400), kolor kinyety czarny, z rurą teleskopową PVC-U ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle  $> 400$  mm, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora (nie dopuszczalne zwężenia światła studzienki poniżej 400mm).
- o zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- o dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM



- *pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu*
- *dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobata techniczna COBRTI Instal*
- *odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,*
- *odporność chemiczna uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002*
- *producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,*
- *producent posiadający doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań*
- *możliwość zakupu kompletnego systemu (rury, kształtki i studzienki) od jednego dostawcy.*
- *specjalna wyprofilowana konstrukcja kielicha połączeniowego kinety ułatwiająca montaż rury wznoszącej karbowanej (zredukowanie siły wcisku przy montażu do 50%)*
- *dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu*
- *żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe*
- *króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie*
- *nastawne kielichy +/- 7,5° z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90° umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt*

*UWAGA! Kielichy podłączeniowe dostosowane do rur gładkościennych PVC-U oraz rur dwuściennych.*

### **2.3. Tłocznie i przepompownie ścieków.**

#### **2.3.1. Tłocznie ścieków**

**Tłocznie ścieków PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7, PS8, PS9, PS10, PS11, PS12, PS13**

**Tłocznia ścieków PS2:**

*Dane do obliczeń:*

<i>Wlot do tłoczni</i>	<i>Rzędna kinety rury dopływowej</i>	<i>40,25 mn.p.o.</i>
	<i>Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków</i>	<i>19,23 m<sup>3</sup>/h</i>
	<i>Wydajność pompy:</i>	<i>22,0 m<sup>3</sup>/h</i>
	<i>Rzędna terenu</i>	<i>44,25 m n.p.o.</i>
	<i>Wysokość cokołu pod urządzeniem</i>	<i>50,00 mm</i>
	<i>Głębokość zabudowy Hdg=</i>	<i>1000 mm</i>
	<i>Głębokość komory</i>	<i>5050 mm</i>
	<i>Rzędna dna zbiornika tłoczni</i>	<i>39,20 m n.p.o.</i>

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	40,25 mn.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni $H_{pm} =$	1,0 m

Hlin: straty na tarciu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1 /2 PENTA
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=145 mm, h=27 mm charakterystyka nr P1065k
Silnik:	4,0 kW, 3000 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: $H_{dg} + H_{pm} + \max \Sigma H_{max}$	22,69 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	38 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	3,5 kW
Nominalna moc silnika:	4,0 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	V	0,60 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	Q <sub>p</sub>	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	Q <sub>hmax</sub>	19,20 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	Q <sub>hśr</sub>	6,4 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	T <sub>p</sub>	2,31 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	T <sub>z</sub>	5,6 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		13,5 minut
Łączny czas cyklu pracy		7,9 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	S	7,6 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		3,8n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia: 20 m<sup>3</sup>/h  
 Wysokość dopływu: 1000 mm  
 Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzone: DN 200 PN 10  
 Przyłącze rurociągu tłoczego: DN 100 PN 10  
 Przewód wentylacji zbiornika tłoczni: DN 65  
 Wymiary zbiornika: R890 x 1250 mm  
 Pojemność komory zbiornika: 0,7m<sup>3</sup>

Powierzchnia zabudowy:	Ø2000mm
Zasilanie elektryczne:	400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 55
Moc silników:	2x4,0 kW
Ilość obrotów:	3000 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	2 x ST65/80
Wirnik:	3oKR
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 22,7 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	ASA
Ciężar urządzenia:	ok. 525 kg

### Tłocznia ścieków PS3:

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	42,27mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	17,32 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	45,30 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	1000 mm
	Głębokość komory	4080 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	41,22 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	1,0 m

Hlin: straty na tarciu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1 /2 PENTA
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=175 mm, h=24 mm charakterystyka nr P127k
Silnik:	1,5 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + max $\Sigma H_{max}$	9,26 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	50 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,2 kW
Nominalna moc silnika:	1,5 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	$V$	0,60 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	$Q_p$	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	$Q_{hmax}$	17,3 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	$Q_{h\bar{s}r}$	5,8 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	$T_p$	2,22 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	$T_z$	6,2 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		14,7 minut
Łączny czas cyklu pracy		8,5 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	$S$	7,1 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		3,5 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	20 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	1000 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kolnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 65
Wymiary zbiornika:	R890 x 1250 mm
Pojemność komory zbiornika:	0,7m <sup>3</sup>
Powierzchnia zabudowy:	Ø2000mm
Zasilanie elektryczne:	400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silników:	2x1,5 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	2 x ST65/80
Wirnik:	3oKR
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 9,3 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	ASA
Ciężar urządzenia:	ok. 525 kg

**Tłocznia ścieków PS4:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	41,49mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	15,64 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność $Q_p$	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	45,40 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy $H_{dg} =$	700 mm
	Głębokość komory	4660 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	40,74 m n.p.o.
Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni $H_{pm} =$	1,0 m	

$H_{lin}$ : straty na tarczu w rozpatrywanym odcinku

$H_{man}$ : suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\sum H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, $d=175$ mm, $h=27$ mm charakterystyka nr P127k
Silnik:	1,5 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: $H_{dg} + H_{pm} + \max \sum H_{man}$	8,66 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	50 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,2 kW
Nominalna moc silnika:	1,5 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	$V$	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	$Q_p$	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	$Q_{hmax}$	15,6 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	$Q_{h\bar{s}r}$	5,2 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	$T_p$	1,09 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	$T_z$	3,5 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		8,1 minut
Łączny czas cyklu pracy		4,6 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	$S$	13,0 n/min

Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy	6,5 n/min
--	-----------

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	15 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	700 mm
Dopływ ścieków, przyłączy kołnierzone:	DN 200 PN 10
Przyłączy rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1400 x 800 x 100 mm
Pojemność komory zbiornika:	430 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2500 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 1,5 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 175 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	Q <sub>p</sub> = 22 m <sup>3</sup> /h, H <sub>p</sub> = 8,7 m SW
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

**Tłocznia ścieków PSS:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	42,22 mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	14,08 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	47,00 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	700 mm
	Głębokość komory	5530 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	41,47 m n.p.o.
Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni H <sub>pm</sub> =	1,0 m	

H<sub>lin</sub>: straty na tarciu w rozpatrywanym odcinku

H<sub>man</sub>: suma strat w rozpatrywanym odcinku

ΣH<sub>man</sub>: straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=160 mm, h=27 mm charakterystyka nr P127k
Silnik:	1,5 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: $H_{dg} + H_{pm} + \max \Sigma H_{max}$	8,02 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	50 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,2 kW
Nominalna moc silnika:	1,5 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	V	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	Q <sub>p</sub>	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	Q <sub>hmax</sub>	14,1 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	Q <sub>hśr</sub>	4,7 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	T <sub>p</sub>	1,06 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	T <sub>z</sub>	3,9 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		8,9 minut
Łączny czas cyklu pracy		5,0 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	S	12,1 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		6,1 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	15 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	700 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzone:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1400 x 800 x 100 mm
Pojemność komory zbiornika:	430 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2500 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 1,5 kW

Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 175 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 8,1 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

### Tłocznia ścieków PS6:

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	43,27mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	12,7 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	46.20 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	700 mm
	Głębokość komory	3680 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	42,52 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	1,0 m

Hlin: straty na tarciu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=160 mm, h=27 mm charakterystyka nr P127k160
Silnik:	1,5 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + max $\Sigma H_{max}$	5,24 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	68 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	0,8 kW
Nominalna moc silnika:	1,5 kW



Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	$V$	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	$Q_p$	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	$Q_{hmax}$	12,7 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	$Q_{h\acute{s}r}$	4,2 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	$T_p$	1,03 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	$T_z$	4,3 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		9,7 minut
Łączny czas cyklu pracy		5,4 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	$S$	11,2 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		5,6 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	15 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	700 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1400 x 800 x 100 mm
Pojemność komory zbiornika:	430 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2500 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 1,5 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 160 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 5,3 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

**Tłocznia ścieków PS7:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	42,05mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	11,48 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	46,40 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	700 mm
	Głębokość komory	5100 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	41,30 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	1,0 m

Hlin: straty na tarciu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma Hman$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=194mm, h=27 mm charakterystyka nr P1069k
Silnik:	2,2 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + max $\Sigma Hmax$	12,4 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	53 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,4 kW
Nominalna moc silnika:	2,2 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	V	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	Qp	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	Qhmax	11,5 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	Qhśr	3,8 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	Tp	1,01 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	Tz	4,8 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		10,6 minut
Łączny czas cyklu pracy		5,8 minut

Średnia częstotliwość włączeń pompowni	S	10,4 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		5,2 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	15 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	700 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1400 x 800 x 100 mm
Pojemność komory zbiornika:	430 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2500 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 2,2 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 194 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	Q <sub>p</sub> = 22 m <sup>3</sup> /h, H <sub>p</sub> = 12,4 m SW
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

**Tłocznia ścieków PS8:**

*Dane do obliczeń:*

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	43,57mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	9,70 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	46,30 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	700 mm
	Głębokość komory	3480 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	42,82 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni H <sub>pm</sub> =	1,0 m

H<sub>lin</sub>: straty na tarcu w rozpatrywanym odcinku

H<sub>man</sub>: suma strat w rozpatrywanym odcinku

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 356, 501 252 120**

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

$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=160 mm, h=27 mm charakterystyka nr P127k160
Silnik:	1,5 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: $H_{dg} + H_{pm} + \max \Sigma H_{max}$	6,34 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	67 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	0,8 kW
Nominalna moc silnika:	1,5 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	$V$	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	$Q_p$	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	$Q_{hmax}$	9,7 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	$Q_{h\acute{s}r}$	3,2 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	$T_p$	0,98 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	$T_z$	5,7 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		12,3 minut
Łączny czas cyklu pracy		6,6 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	$S$	9,0 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		4,5 n/min

#### Dane techniczne:

Przepustowość urządzenia: 15 m<sup>3</sup>/h  
 Wysokość dopływu: 700 mm  
 Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe: DN 200 PN 10  
 Przyłącze rurociągu tłoczego: DN 100 PN 10  
 Przewód wentylacji zbiornika tłoczni: DN 70  
 Wymiary zbiornika: 1400 x 800 x 100 mm  
 Pojemność komory zbiornika: 430 l  
 Powierzchnia zabudowy: □ 2500 mm  
 Zasilanie elektryczne: 230/400V, 50 Hz

Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 1,5 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 160 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 6,4 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

### Tłocznia ścieków PS9:

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	42,44 mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	9,23 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	45,85 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	700 mm
	Głębokość komory	4160 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	41,69 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	1,0 m

Hlin: straty na tarcu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=194 mm, h=27 mm charakterystyka nr P1069K
Silnik:	2,2 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + max $\Sigma H_{max}$	12,48 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	53 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,4 kW
Nominalna moc silnika:	2,2 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	$V$	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	$Q_p$	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	$Q_{hmax}$	9,2 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	$Q_{hśr}$	3,1 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	$T_p$	0,97 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	$T_z$	5,9 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		12,9 minut
Łączny czas cyklu pracy		6,9 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	$S$	8,7 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		4,3 n/min

#### Dane techniczne:

Przepustowość urządzenia:	15 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	700 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1400 x 800 x 100 mm
Pojemność komory zbiornika:	430 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2500 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 2,2 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 194 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 12,5 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

**Tłocznia ścieków PS10:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	44,06mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	7,26 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	46,00 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	700 mm
	Głębokość komory	2690 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	43,31 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni H <sub>pm</sub> =	1,0 m

H<sub>lin</sub>: straty na tarczu w rozpatrywanym odcinku

H<sub>man</sub>: suma strat w rozpatrywanym odcinku

∑H<sub>man</sub>: straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 1/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=194 mm, h=27 mm charakterystyka nr P1069k
Silnik:	2,2 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + H <sub>pm</sub> + max∑H <sub>max</sub>	8,28 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	55 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,5 kW
Nominalna moc silnika:	2,2 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	V	0,305 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	Q <sub>p</sub>	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	Q <sub>hmax</sub>	7,3 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	Q <sub>hśr</sub>	2,4 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	T <sub>p</sub>	0,93 minut
Średni czas napelniania zbiornika tłoczni	T <sub>z</sub>	7,60 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		16,1 minut

Objętość czynna tłoczni	V	0,305 m <sup>3</sup>
Łączny czas cyklu pracy		8,5 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	S	7,1 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		3,5 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	15 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	700 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1400 x 800 x 100 mm
Pojemność komory zbiornika:	430 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2500 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 2,2 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 194 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 8,3 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 520 kg

**Tłocznia ścieków PS11:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	43,08mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	6,35 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	45,60 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	550 mm
	Głębokość komory	3120 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	42,48 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	0,5 m

Hlin: straty na tarciu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku



$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 0/2
Pompa:	ST 65/80-195
Wirnik pompy:	3 oKR, d=175 mm, h=27 mm charakterystyka nr P127K
Silnik:	1,5 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: $H_{dg} + H_{pm} + \max \Sigma H_{max}$	8,20 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	55 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,2 kW
Nominalna moc silnika:	1,5 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	V	0,14 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	Q <sub>p</sub>	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	Q <sub>hmax</sub>	6,4 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	Q <sub>hśr</sub>	2,1 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	T <sub>p</sub>	0,42 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	T <sub>z</sub>	4,0 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		8,4 minut
Łączny czas cyklu pracy		4,4 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	S	13,7 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		6,8 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia: 6 m<sup>3</sup>/h  
 Wysokość dopływu: 550 mm  
 Dopływ ścieków, przyłączy kołnierzone: DN 200 PN 10  
 Przyłącze rurociągu tłoczego: DN 100 PN 10  
 Przewód wentylacji zbiornika tłoczni: DN 70  
 Wymiary zbiornika: 1015 x 820 x 534 mm  
 Pojemność komory zbiornika: 205 l  
 Powierzchnia zabudowy: □ 2000 mm  
 Zasilanie elektryczne: 230/400V, 50 Hz  
 Poziom ochrony silnika: IP 67

Moc silnika:	2 x 1,5 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-195
Wirnik:	3oKR (średnica 175 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 8,2 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 320 kg

**Tłocznia ścieków PS12:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	42,48mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	5,38 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	46,80 m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	550 mm
	Głębokość komory	4920 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	41,88 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	0,5 m

Hlin: straty na tarczu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma H_{man}$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 0/2
Pompa:	ST 65/80-225
Wirnik pompy:	3 oKR, d=205 mm, h=27 mm charakterystyka nr P1029K
Silnik:	3,0 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + max $\Sigma H_{max}$	13,15 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	41 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	1,9 kW
Nominalna moc silnika:	3,00 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	$V$	0,14 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	$Q_p$	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	$Q_{hmax}$	5,4 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	$Q_{hśr}$	1,8 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	$T_p$	0,42 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	$T_z$	4,7 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		9,8 minut
Łączny czas cyklu pracy		5,1 minut
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	$S$	11,8 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		5,9 n/min

**Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	6 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	550 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 70
Wymiary zbiornika:	1015 x 820 x 534 mm
Pojemność komory zbiornika:	205 l
Powierzchnia zabudowy:	□ 2000 mm
Zasilanie elektryczne:	230/400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silnika:	2 x 3,0 kW
Ilość obrotów:	1500 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	STM65/80-225
Wirnik:	3oKR (średnica 205 mm, łopatka 27 mm)
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 13,2 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	pomiar hydrostatyczny AS lub SR
Ciężar urządzenia:	ok. 320 kg

**Tłocznia ścieków PS13:**

Dane do obliczeń:

Wlot do tłoczni	Rzędna kinety rury dopływowej	44,26mn.p.o.
	Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków	0,40 m <sup>3</sup> /h
	Wydajność pompy:	22,0 m <sup>3</sup> /h
	Rzędna terenu	49,00m n.p.o.
	Wysokość cokołu pod urządzeniem	50,00 mm
	Głębokość zabudowy Hdg=	400 mm
	Głębokość komory	5190 mm
	Rzędna dna zbiornika tłoczni	43,81 m n.p.o.
	Straty ciśnienia miejscowe dla tłoczni Hpm=	0,5 m

Hlin: straty na tarczu w rozpatrywanym odcinku

Hman: suma strat w rozpatrywanym odcinku

$\Sigma Hman$ : straty hydrauliczne w rurociągu tłocznym-narastająco

Typ urządzenia:	AWALIFT 74/2
Pompa:	ST 65/80-150
Wirnik pompy:	3 oKR, d=145 mm, h=16 mm charakterystyka nr P482K
Silnik:	3,0 kW, 1500 obr/min, 400 V
Natężenie przepływu (wydajność pompy):	22,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + max $\Sigma Hmax$	19,53 mH <sub>2</sub> O
Stopień sprawności pompy:	53 %
Zapotrzebowanie mocy na wale pompy:	2,5 kW
Nominalna moc silnika:	3,0 kW

Obliczenie częstotliwości włączeń:

Objętość czynna tłoczni	V	0,065 m <sup>3</sup>
Wydajność pompy	Qp	22,00 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków maksymalny godzinowy	Qhmax	0,4 m <sup>3</sup> /h
Dopływ ścieków średni godzinowy	Qhśr	0,1 m <sup>3</sup> /h
Parametry pracy:		
Średni czas biegu pompy	Tp	0,18 minut
Średni czas napełniania zbiornika tłoczni	Tz	29,3 minut
Średni czas postoju pompy w minutach		58,7 minut
Łączny czas cyklu pracy		29,4 minut

Objętość czynna tłoczni	V	0,065 m <sup>3</sup>
Średnia częstotliwość włączeń pompowni	S	2,0 n/min
Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy		1,0 n/min

#### **Dane techniczne:**

Przepustowość urządzenia:	4 m <sup>3</sup> /h
Wysokość dopływu:	400 mm
Dopływ ścieków, przyłącze kołnierzowe:	DN 200 PN 10
Przyłącze rurociągu tłoczego:	DN 100 PN 10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN 65
Wymiary zbiornika:	860 x 660 x 380 mm
Pojemność komory zbiornika:	0,107 m <sup>3</sup>
Komora do zabudowy:	Ø2000m
Zasilanie elektryczne:	400V, 50 Hz
Poziom ochrony silnika:	IP 67
Moc silników:	2x 3,0 kW
Ilość obrotów:	3000 [min <sup>-1</sup> ]
Pompy:	2 x ST65/80
Wirnik:	3oKR
Punkt pracy wg doboru:	$Q_p = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 19,5 \text{ m SW}$
Czujnik poziomu:	ASS
Ciężar urządzenia:	ok. 175 kg

#### **Wymagania dla tłoczni ścieków – część technologiczna**

##### Materiały

W pompowni dopuszcza się stosowanie wyłącznie:

- zbiornik tłoczni – wykonany ze stopu aluminium – wewnątrz i na zewnątrz piaskowany i pokryty jednolitą zieloną powłoką (RAL 6011) wykonaną z miki żelazowej na osnowie z żywicy epoksydowej (EGD), co trwale zabezpiecza przed korozją
- żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego antykorozyjnie
- stali nierdzewnej min 0H18N9
- tworzyw sztucznych, gum odpornych na działanie środowiska ścieków

##### Włazy

W pompowni zastosować właz stalowy ze stali kwasoodpornej, min. 800x800, z kominkiem wywiewnym, wyposażony w podwójny system zabezpieczeń przed włamaniem:

- specjalny zamek zapadkowy
- wkładka patentowa w tulei

### Drabinki, pomosty

Pompownia musi posiadać zamocowaną na stałe drabinkę stalową (stal kwasoodporna) umożliwiającą zejście na dno zbiornika.

Zbiorniki średnicy 1200 i większe o głębokości powyżej 4000 mm (licząc od dna zbiornika do wierzchu) wyposażać w pomosty do obsługi armatury.

Pomost musi być podnoszony z zewnątrz, umożliwić wyciągnięcie pomp, zejście na dno pompowni.

### Armatura

Armatura zwrotna i odcinająca umieszczona w przepompowni i zintegrowana ze zbiornikiem tłoczni. Z przepompowni musi być wyprowadzony jeden rurociąg tłoczny. Stosować zawory zwrotne klapowe do ścieków. Stosować zasuwy odcinające do ścieków klinowe kołnierzowe z niewznoszącym trzpieniem.

### **UWAGA!**

**W odległości ok. 1m od krawędzi zbiornika przepompowni zasuwa klinowa kołnierzowa krótka DN 100 (żeliwo sferoidalne) z trzpieniem teleskopowym do zabudowy w skrzynce na poziomie gruntu. Zasuwę połączyć z rurociągiem za pomocą kołnierzy specjalnych do rur PE. Odcinek przepompownia – zasuwa wykonać z stali kwasoodpornej.**

### Przepust kablowy

Przepust wykonać z rury „arota” średnicy DN100. Rurę prowadzić po najkrótszej drodze z pompowni do szafy, ze spadkiem w kierunku do pompowni (w rurze nie może zalegać woda).

### Pompy

Tłocznia wyposażona w dwa lub więcej zespoły pompowe. Pompy pracują na przemian, zapewniając uzyskanie przewidzianych w projekcie parametrów tłoczenia ścieków. Każda pompa zintegrowana jest z odrębnym separatorem. Dzięki systemowi oddzielenia części stałych pompa pozostaje w kontakcie wyłącznie z podczyszczonymi ściekami, co pozwala na zastosowanie wirników wielokanałowych. Wirniki te umożliwiają uzyskiwanie wysokich sprawności oraz wysokiego podnoszenia ścieków.

Pompy posiadają napęd elektryczny. W odniesieniu do silników elektrycznych dużych mocy stosuje się połączenie wyposażone w półelastyczne sprzęgło zębate.

Pompa jest bezobsługowa i jak każde urządzenie wymaga jedynie systematycznej obserwacji: kontroli wzrokowej, słuchowej □ głośność pracy, luz na łożyskach, zużycie łożysk.

W pompach wirnikowych w trakcie bieżącej eksploatacji nie jest wymagane uzupełnianie środków smarnych. Smarownicza względnie korek napełniania smarem służy wyłącznie do pierwszego fabrycznego napełnienia lub w przypadku naprawy.

### Silnik pompy:

Zblokowany z pompą silnik ze stopniem ochrony IP67, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400V+/-10%, 50 Hz, musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabryką pomp. Temperatura medium do 40°C.

### Wirnik pompy:

Należy zastosować wirnik półotwarty wielokanałowy.

Wykonanie materiałowe pompy:

- korpus pompy i silnika, wirnik, kolano stopowe: żeliwo szare GG25.
- śruby, kotwy, prowadnica rurowa, łańcuch i inne elementy stalowe mające kontakt z medium: stal kwasoodporna
- wał: stal nierdzewna
- uszczelnienia mechaniczne:
- osiowe: pierścieniowe z węglików spiekanych
- promieniowe (O- ringi i simeringi (NBR))
- uszczelki: NBR

### Wentylacja

W pompowni nieprzejezdnej - przewód PVC DN150 zakończony kominkiem wentylacyjnym osadzonym na pokrywie studni; wentylacja grawitacyjna wywiewna – kominiek zintegrowany z pokrywą wjazdu; wentylacja zbiornika tłoczni – przewód PVC klejone, zakończone kominkiem wentylacyjnym osadzonym na pokrywie studni;

Kominki wentylacyjne wykonane ze stali kwasoodpornej, powinny być trwale i odporne na zerwanie przez osoby trzecie.

W pompowniach przejezdnych stosować kanał wentylacyjny wyprowadzony pod ziemią w miejsce nie kolidujące z ruchem kołowym i pieszym. Kanał układać ze spadkiem do pompowni. W kanale nie może zalegać woda.

Kominki wentylacyjne wykonane z stali kwasoodpornej, powinny być trwale i odporne na zerwanie przez wandalów.

Kominki wywiewne wyposażać we wkład z węglem aktywnym zapobiegający odorem.

### Odwodnienie

Pompa zatapialna z pływakiem (+ zawór kulowy odcinający, gwintowany DN 32 + zawór zwrotny kul. gwintowany DN 32) - odwadniająca komorę tłoczni w przypadku zalania komory np. na skutek prowadzenia prac serwisowych, osadzona w rzepiu DN400; przewód tłoczny pompy DN40 wpięty w przewód wentylacji zbiornika tłoczni;

### Zbiorniki

#### Materiał zbiorników (dno, ściany, płyta wierzchnia)

Studnia prefabrykowana, wodoszczelna W8 z betonu  $\geq C35/45$ , zabezpieczona abizolem przed agresywną wodą gruntową.

Posadzkę w komorze wyprofilować z 0,5% spadkiem do studzienki pompy

Beton i uszczelki muszą być odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, CO<sub>2</sub>), 4 < pH < 8

Kręgi łączone na kleje żywiczne

### Średnica zbiornika

PS2, PS3, PS11, PS12, PS13 -  $D_{wew}=2000\text{ mm}$

PS4, PS5, PS6, PS7, PS8, PS9, PS10 -  $D_{wew}=2500\text{ mm}$

### Wysokość zbiornika

Wymiary zbiornika wg profili podłużnych i danych technicznych tłoczni ścieków.

Zbiornika w terenie zielonym wynieść 300 mm nad teren.

Zbiorniki montować w odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej gr. 10 cm wyrównanej i wypoziomowanej.

Zbiornik zasypywać równomiernie i zagęszczać. Celem niedopuszczenia do uszkodzenia dużymi ciałami stałymi stosować obsypkę piaskową.

Drabinka włazowa z poręczą wysuwaną ze stali nierdzewnej

### **Nadzorowanie pracy tłoczni ścieków**

#### **PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7, PS8, PS9, PS10, PS11, PS12, PS13**

System zdalnego nadzoru pompowni powinien wykorzystywać komunikację GSM do przesyłania komunikatów o stanie oraz aktualnych parametrach pracy obiektu. Komunikaty SMS przesyłane są na wskazane telefony komórkowe informując o stanach alarmowych.

a) obiekt zdalny – przepompownia ścieków

wyposażona w: moduł telemetryczny GSM/GPRS, który będzie pełnił funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego

b) obiekt lokalny – stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie wyposażone w: moduł telemetryczny odbiorczo-nadawczy GSM/GPRS, komputer PC wraz z systemem operacyjnym, licencjonowane oprogramowanie wizualizacyjne z możliwością podłączenia co najmniej 100 obiektów.

Informacje o stanach obiektów są przesyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca może być zainstalowana w dowolnym miejscu, pod warunkiem występowania zasięgu wybranego operatora GSM.

Dane przesyłane są do modemu w centrum dyspozytorskim:

- Źródło zasilania
- Kontrola włamaniowa
- Poziom wypełnienia zbiornika ściekami z obu układów pomiarowych
- Prąd pomp
- Stan pompy
- Tryb pracy pompy
- Czas pracujący przez pompy
- Liczba załączeń pomp
- Przepływ chwilowy i sumaryczny

Komunikaty alarmowe przesyłane również na życzenie klienta na określony numer telefonu komórkowego:

- Stan zasilania



- Włamanie
- Blokada alarmów
- Obecność wody w komorze
- Awaria pomp
- Spiętrzenie
- Kontrola poprawności pracy sondy analogowej

#### *Komunikacja poprzez GPRS*

*Technologia przesyłania danych w trybie adresowanych pakietów cyfrowych, zbliżona do technologii dostępu do internetu; opłata dotyczy ilości przesyłanych danych, a nie czasu połączenia (minimalna porcja dobową o stałej cenie), płaci się za dane nadane i odebrane, opóźnienie przesłania pakietu zależne od operatora – ok. 6 s. Do poprawnej pracy każdy z terminali stanowiących węzeł sieci GSM/GPRS potrzebuje karty SIM z uruchomioną usługą dostępu do GPRS, zezwolenia na dostęp i logowanie w jednym z istniejących APN-ów i przydzielonego w tym APN-ie statycznego adresu IP (statyczny adres IP jest podstawą adresacji terminali w sieciach pakietowych).*

*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.*

#### **ZAGOSPODAROWANIE TERENU TŁOCZNI ŚCIEKÓW PS2-PS13**

*Tłocznie ścieków zaprojektowano w pasie dróg należących zgodnie z wypisem z rejestru do Gminy Czarnków, do Starostwa Powiatowego w Czarnkowie oraz do właścicieli prywatnych.*

*Wszystkie tłocznie ścieków zaprojektowano jako przejezdne. Jedynie tłocznię PS13 zaprojektowano jako ogrodzoną, nieprzejezdną.*

*Teren wokół tłoczni ścieków będzie utwardzany. Wierzch włazu żeliwnego w tłoczni przejezdnej powinien być na poziomie terenu. Dla PS13 należy wynieść go 300mm ponad teren.*

*Przy tłoczniach ścieków zlokalizowane będą szafki sterownicza, złącze ZKP wg. opracowania Enea. Szafki zlokalizowane będą przy granicy z działką sąsiednią (zgodnie z załączonymi rysunkami) W związku z lokalizacją przepompowni ścieków w pasie drogowym należy zabezpieczyć szafkę sterowniczą przed uszkodzeniami od pojazdów mechanicznych przez wkopanie z dwóch stron słupków odbojowych na fundamencie (np. Stalowe słupki Ø100 wypełnione betonem malowane w oznaczenia odblaskowe lub inne).*

*W tłoczniach stosować jeden kanał wentylacyjny wyprowadzony pod ziemią w miejsce nie kolidujące z ruchem kołowym i pieszym. Kanał układać ze spadkiem do pompowni, W kanale nie może zalegać woda. Kominki wentylacyjne wykonane z stali kwasoodpornej, powinny być trwale i odporne na zerwanie przez wandalii.*

*Plac przy tłoczni należy wysokościowo należy dostosować do:*

- krawędzi istniejącej drogi,
- pochylenie podłużne zjazdu nie większe niż 5%

Plac powinien być wykonany z zastosowaniem następujących zasad:

- krawężniki stanowiące opór dla projektowanej nawierzchni powinny być ustawione w sposób płynny,
- powierzchnię placu należy wykonać w taki sposób, aby nie występowały uskoki,
- elementy konstrukcyjne zjazdu należy wykonać na stabilnym i zagęszczonym podłożu,
- wymiary placu zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Krawężniki należy ustawić tak, aby zapewnić prawidłowe odwodnienie ze zjazdu. Fundament pod krawężniki zaprojektowano w postaci ławy betonowej z oporem z betonu B-15.

Odprowadzenie wody deszczowej na tereny biologicznie czynne.

Ławy betonowe powinny być wykonane na zagęszczonym podłożu. Beton B-15 powinien być w uprzednio wykonanych szalunkach układany warstwami i zagęszczany ubijakami ręcznymi. Zagęszczenie betonu w oszalowaniu zwiększa jego szczelność, a co za tym idzie wytrzymałość i trwałość.

Konstrukcja placu przy tłoczni ścieków:

8 cm	-	Nawierzchnia z kostki betonowej typu polbruk
3 cm	-	Podsypka cementowo-piaskowa
15 cm	-	Podbudowa zasadnicza z chudego betonu
10 cm	-	Grunt stabilizowany cementem
36 cm	-	Całkowita grubość

Roboty ziemne należy realizować z użyciem następującego sprzętu:

- koparek,
- samochodów samowyladowczych,
- zagęszczarek płytowych (zagęszczania warstw podsypkowych)

Uwaga: zagęszczenie warstw podłoża i warstw podsypkowych należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-S-02205 (Drogi samochodowe Roboty Ziemne Wymagania i badania).

Teren pod tłoczní ścieków PS13 należy dostawać do rzędnych projektowanych zgodnie z Rys. S77. W tym celu należy od drogi gminnej wykonać skarpe o nachyleniu 2:1 umocnioną darnią. Istniejącą gruntową drogę dojazdową dostosować do rzędnej placu, tak aby możliwy był swobodny dojazd do tłoczni ścieków. Ponadto teren pod tłoczní PS13 ogrodzić siatką ślimakową powlekaną PE na słupkach stalowych ze stali ST3SX Ø 76/3,5mm o rozstawie 1,5 - 3,0m i wys.1,5m (wysokość całkowita słupka H=250cm) na fundamencie betonowym B15 o wym. 250x250x1000mm i o rozstawie 1,5-3,0m i wys.1,5m. Brama wjazdowa dwuskrzydłowa o wym. 300x150cm otwierana na zewnątrz.

### **2.3.2. Przepompownie ścieków.**

#### **PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW PS1**

##### **Charakterystyka pompowni**

Zaprojektowano przepompownię zabudowaną w dwóch komorach. Do komory czerpnej dopływać będą ścieki. W komorze pomp zabudowane zostały cztery pompy sucho stojące. Pompy będą zasysać ściek nieoczyszczony rurociągiem ssawnym DN100 z komory czerpnej. Dla uzyskania wysokości podnoszenia 9,2 bar zastosowano układ szeregowy dwóch pomp o podnoszeniu 4,6 bar każda. Wysoką odporność na zatkanie uzyskano stosując wirniki vortex o swobodnym przelocie 76mm. Niezawodność układu podniesiono stosując dwa równoległe niezależne ciągi pomp, pracujące naprzemiennie. Zastosowanie pomp sucho stojących ułatwi serwis i komfort eksploatacji.

#### **Komora czerpna**

- *Material zbiornika: polimerobeton odporny na ścieki komunalne,*
- *Na dnie zbiornika wykonać skosy o nachyleniu 1:1, wysokości 200 mm ułatwiające pompowanie osadów.*
- *Średnica zbiornika 1500 mm*
- *Rzędna dna 43,93 m.n.p.m.*
- *Rzędna wierzchu górnej płyty zbiornika 47,80 m.n.p.m. (300 mm ponad terenem)*
- *Zastosować właz 800x800mm zamykany ze stali nierdzewnej.*
- *Zastosować kominki do wentylacji grawitacyjnej nawiewny i wywiewny.*
- *W ścianach komory przewidzieć otwory z laminowanymi tulejami dla wykonania przejść szczelnych rurociągów. Zastosować uszczelnienia łańcuchowe lub równoważne.*
- *Do komory czerpnej w celu jej czyszczenia musi być zapewniony dojazd dla wozu asenizacyjnego.*
- *W komorze czerpnej dopuszcza się stosowanie wyłącznie:*
  - *żeliwa szarego*
  - *żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego antykorozyjnie*
  - *stali nierdzewnej o własnościach nie gorszych niż 0H18N9T. Dopuszcza się stal 0H18N9 pod warunkiem że będzie spawana w osłonie argonu.*
  - *Tworzyw sztucznych, gum odpornych na działanie środowiska ścieków*

*Zbiornik musi posiadać zamocowaną na stałe drabinę stalową umożliwiającą zejście na dno.*

*Na wylocie z kanału grawitacyjnego zainstalować zasuwę nożową DN200 z przedłużką trzpienia umożliwiającą obsługę z poziomu terenu. Zasuwa umożliwi odetkanie rurociągów ssawnych lub czyszczenie komory czerpnej.*

*Do zbiornika wprowadzić dwa rurociągi ssawne DN100 stalowe, wloty zakończyć kołnierzem z blachy 2 mm, D=200mm 100 mm nad dnem. Na rurociągach zainstalować zasuwę DN100 z przedłużką trzpienia umożliwiającą obsługę z poziomu terenu. Zasuwa umożliwi odetkanie lub remont pomp.*

*Na dnie komory ustawić pompę zatapialną ustawioną na stopkach. Pompa będzie pełnić funkcję mieszania dla ułatwienia pompowania osadów i zwiększenia odporności pomp na zatkanie. Pompę wyjmować na powierzchnie przenośnym trójnogiem lub dźwigiem.*

Kabel zatapialnej pompy mieszającej musi mieć w zbiorniku taki zapas, by można było wyciągnąć na wierzch pompę bez jej odpinania od kabla. Sondę, pływaki powiesić na nierdzewnym łańcuchu w miejscu, gdzie pływaki nie będą się wieszać na armaturze i nie będzie spadał nań strumień ścieków.

*Wymagania dla pompy mieszającej:*

*Projektuje się pompę zatapialną do ścieków surowych, zanieczyszczonych, wirową, odśrodkową, o blokowej budowie, pracującą w zanurzeniu w pompowanym medium.*

*Pompa stać będzie na stopkach na dnie zbiornika.*

*Należy stosować podwójne uszczelnienia mechaniczne pracujące niezależnie od kierunku obrotów, przedzielone komorą olejową. Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane, muszą być dostępne u różnych producentów.*

*Wypełnienie komory olejowej musi być zapewnione olejem parafinowym nie groźnym dla środowiska. Otwór wlewowy oleju musi być zlokalizowany z boku korpusu i dostępny bez demontażu wirnika.*

*Łożyska niewymagające dodatkowego smarowania oraz regulacji muszą być znormalizowane, dostępne u różnych producentów – nie uzależnia to użytkownika od jednego dostawcy.*

*Stosować wirniki vortex o przelocie 76 mm.*

*Zablokowany z pompą silnik o mocy nominalnej 1,9 kW, prąd nominalny 5,87A ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400V+/-10%, 50 Hz, musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabrykę pomp. Rozruch bezpośredni. Chłodzenie cieczą omywającą korpus.*

*Zabezpieczenia silnika:*

- *Bimetal w uzwojeniach stojana*
- *Elektroda przeciwilgociowa na dnie komory silnika*
- *Dopuszczalna maksymalna ilość włączeń: do 30/godz*
- *Rozruch bezpośredni.*

*Wejście kabla do korpusu silnika musi zapewnić szczelność silnika nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla.*

*Wejście kabla do korpusu silnika musi być zrealizowane za pomocą szczelnej wtyczki umożliwiającej odłączenie kabla od pompy bez konieczności odłączania poszczególnych żył. Długość kabla musi wynosić co najmniej 10,0 m.*

*Wykonanie materiałowe:*

- *korpus pompy i silnika, wirnik, kolano stopowe: żeliwo szare GG25.*
- *śruby, kotwy, prowadnica rurowa, łańcuch i inne elementy stalowe mające kontakt z medium: stal kwasoodporna*
- *wał: stal nierdzewna 1.4021*
- *uszczelnienia mechaniczne:*
- *od strony pompy: SiC/SiC*

- od strony silnika: C/SiC
- uszczelki: NBR.

### **Komora pomp**

- *Material zbiornika: kręgi betonowe,*
- *Średnica zbiornika 3000 mm*
- *Rzędna wierzchu górnej płyty zbiornika 47,80 m.n.p.m. (300 mm ponad terenem)*
- *Na dnie zbiornika wykonać (przez podniesienie posadzki) zagłębienie (rząpia) o wymiarach  $A \times B \times H = 400 \times 400 \times 300 \text{ mm}$  dla pompy odwadniającej. Posadzkę wykonać z 1% spadkiem w kierunku zagłębienia.*
- *Rzędna dna zagłębienia 43,93 m.n.p.m.*
- *Rzędna posadzki 44,23 m.n.p.m.*
- *Właz 800x800mm zamykany ze stali nierdzewnej, ocieplony.*
- *Zastosować kominki do wentylacji grawitacyjnej nawiewny i wywiewny.*

*W ścianach komory przewidzieć otwory dla wykonania przejść szczelnych rurociągów. Zastosować uszczelnienia łańcuchowe lub równoważne.*

*Do komory pomp musi być zapewniony dojazd dla dowiezienia pomp i opuszczenia ich dźwigiem.*

*W komorze pomp dopuszcza się stosowanie wyłącznie:*

- *żeliwa szarego*
- *żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego antykorozyjnie*
- *stali nierdzewnej o własnościach nie gorszych niż 0H18N9T. Dopuszcza się stal 0H18N9 pod warunkiem że będzie spawana w osłonie argonu.*
- *Stali węglowej ocynkowanej lub zabezpieczonej antykorozyjnie powłokami malarskimi*
- *Tworzyw sztucznych, gum odpornych na działanie środowiska ścieków*

*Zbiornik musi posiadać zamocowaną na stałe drabinkę stalową umożliwiającą zejście na dno zbiornika.*

*Na pionach tłocznych za pompami zainstalować armaturę zwrotną i odcinającą DN80. Z przepompowni musi być wyprowadzony jeden kolektor tłoczny DN100 stalowy.*

*Stosować zawory zwrotne DN80 kulowe do ścieków z czyszczakiem.*

*Stosować zasuwę odcinającą DN80 do ścieków klinowe z miękkim uszczelnieniem kołnierzowe z niewznoszącym trzpieniem.*

*Przewidzieć złączkę do węża strażackiego z odcięciem zaworem kulowym DN50.*

*Na kolektorze zamontować zawór odpowietrzająco-napowietrzający jako zabezpieczenie przed uderzeniem hydraulicznym. Do konserwacji przed zaworem zainstalować zasuwę odcinającą DN80 do ścieków klinową z miękkim uszczelnieniem kołnierzową z niewznoszącym trzpieniem.*

*Za każdą pompą oraz na kolektorze tłoczny zainstalować manometry.*

*Na pionach przewidzieć króćce z zaworami kulowymi odcinającymi 1/2 cala dla odpowietrzenia pomp.*

Do odwodnienia komory zainstalować w zagłębieniu w posadzce pompę zatapialną sterowana pływakiem odprowadzającą wody rurociągiem DN50 do komory czerpnej. Na pionie zainstalować zawór zwrotny kulowy i zawór odcinający kulowy DN50.

Dla demontażu pomp zainstalować żurawik słupowy ocynkowany z napędem ręcznym o udźwigu 300 kg.

Kable od pomp suchostojących doprowadzić do silników w korytkach lub peszlach. W przypadku demontażu pomp kable będą odłączane od silnika.

#### **UWAGA!**

**W odległości ok. 1m od krawędzi komory pomp zabudować nożową zasuwę krótką DN 100 (żeliwo sferoidalne) z płytą odcinającą i ruchomymi kołnierzami przeznaczona do bezpośredniej zabudowy w ziemi i kontaktu. Odcinek przepompownia – zasuwa wykonać z stali kwasoodpornej. Zasuwę połączyć z rurociągiem za pomocą mufy i tulei kołnierzowej Ø110 PE.**

#### **Wymagania dla pomp tłocznych**

W komorze pomp zabudowane będą cztery pompy sucho stojące. Projektuje się pompy sucho stojące do ścieków nieoczyszczonych, pionowe, wirowe, odśrodkowe, o blokowej budowie, do ustawienia w suchym pomieszczeniu na betonowych fundamentach.

Króciec ssawny DN100 zakończony kolaniem ssawnym z wyczystką, króciec tłoczny DN80.

Uszczelnienia mechaniczne, przedzielone komorą olejową. Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane. Uszczelnienia muszą być znormalizowane, dostępne u różnych producentów.

Wypełnienie komory olejowej musi być zapewnione olejem nie groźnym dla środowiska. Otwór wlewowy oleju musi być zlokalizowany z boku korpusu i dostępny bez demontażu wirnika.

Łożyska niewymagające dodatkowego smarowania oraz regulacji muszą być znormalizowane, dostępne u różnych producentów.

Wirnik pompy: D=190mm vortex o przelocie 76 mm na punkt pracy 5,63 l/s -46,1m .

Wykonanie materiałowe pompy:

- korpus pompy, wirnik, kolano ssące: żeliwo szare GG25.
- Śruby i inne elementy stalowe mające kontakt z medium: stal kwasoodporna
- wał: stal nierdzewna
- uszczelnienia mechaniczne:
- od strony pompy: SiC/SiC
- od strony silnika: C/SiC
- uszczelki: NBR
- podstawa: stal węglowa

Silnik pompy:

Wielkość konstrukcyjna 160M, moc nominalna 15 kW, prąd nominalny 28,2 A, obroty 2920 min-1.

Zblokowany z pompą silnik ze stopniem ochrony IP55, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400V±10%, 50 Hz, musi być znormalizowany – z możliwością zakupu u różnych producentów silników lub przewinięcia poza fabrykę pomp. Temperatura medium do 40°C. Rozruch softstartem.

Zabezpieczenia silnika:

- Termistor w uzwojeniach stojana
- Dopuszczalna maksymalna ilość włączeń: do 10 /godz

Przepusty kablowe

- Z szafy sterowniczej wyprowadzić dwa przepusty kablowe.
- Z szafy do komory czerpnej przepust wykonać ze szczelnej rury tworzywowej średnicy DN100. Rurę prowadzić po najkrótszej drodze z komory czerpnej do szafy, ze spadkiem w kierunku do komory (w rurze nie może zalegać woda).
- Za szafy do komory pomp przepust wykonać ze szczelnej rury tworzywowej średnicy DN150. Rurę prowadzić po najkrótszej drodze z komory pomp do szafy, ze spadkiem w kierunku do komory (w rurze nie może zalegać woda).

**Przepompownie ścieków PS14, PS15, PS11**

**CZEŚĆ NR 1- TECHNOLOGICZNA**

Wymagania dla przepompowni ścieków – część technologiczna

Zbiorniki:

- Polimerobeton odporny na ścieki komunalne.
- Na dnie zbiornika wykonać skosy o nachyleniu 1:1 ułatwiające pompowanie osadów.

Wysokość zbiorników

- Wymiary zbiorników wg profili oraz tabeli nr 1
- Wierzch wjazdu żeliwnego powinien być na poziomie terenu w pompowniach przejezdnych.
- Włazy żeliwne w terenie zielonym wynieść 300 mm nad teren.

**Wyposażenie technologiczne pompowni**

Materiały

W pompowni dopuszcza się stosowanie wyłącznie:

- żeliwa szarego
- żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego antykorozyjnie
- stali nierdzewnej o własnościach nie gorszych niż 0H18N9T. Dopuszcza się stal 0H18N9 pod warunkiem że będzie spawana w osłonie argonu.
- Tworzyw sztucznych, gum odpornych na działanie środowiska ścieków

Włazy

W pompowniach 2-pompowych przejezdnych stosować włazy żeliwne D=800 mm, klasy D400

W pompowniach 2-pompowych nieprzejezdnych stosować włazy ze stali nierdzewnej o wymiarach minimum 650x750 mm. Na włazie umieszczony kominek wentylacyjny w  $\varnothing 105$  z siatką kwasoodporną. Właz wyposażony w dźwignię podtrzymującą

Włazy stalowe zamknąć klódką energetyczną i nierdzewną śrubą imbusową

#### Drabinki, pomosty

Każda pompownia musi posiadać zamocowana na stałe drabinę stalową umożliwiającą zejście na dno zbiornika.

Zbiorniki średnicy 1200 i większe o głębokości powyżej 4000 mm (licząc od dna zbiornika do wierzchu) wyposażać w pomosty do obsługi armatury.

Pomost musi być podnoszony z zewnątrz, umożliwić wyciągnięcie pomp, zejście na dno pompowni.

Drabinka stalowa ze stali kwasoodpornej, wykonana z rury 42,4x2 i szczebli antypoślizgowych z blachy kwasoodpornej 0H18N9 o gr. 2mm wyprofilowane do przekroju zamkniętego kwadratu. Górne elementy stopni przetłaczane. Elementy mocujące drabiny do ściany wykonane z rur 42,4x2mm. Zarówno drabina jak i właz wejściowy wykonane z materiału 0H18N9. Drabinki muszą posiadać atesty materiałowe i deklaracje zgodności od dostawcy towaru, zgodnie z indywidualną dokumentacją techniczną wyrobu jednostkowego zgodnie z art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych Dz. U Nr 92, poz.881 z 2004r.

#### Armatura

Armatura zwrotna i odcinająca musi być umieszczona w przepompowni. Z przepompowni musi być wyprowadzony jeden rurociąg tłoczny.

Stosować zawory zwrotne kulowe do ścieków, kolanowe z czyszczakiem (Szuster system).

Stosować zasuwy odcinające do ścieków nożowe międzykołnierzowe z niewznoszącym trzpieniem. Zasuwy montować pionowo i przedłużyć trzpień tak, by możliwa była ich obsługa z poziomu terenu przy całkowicie zalanej pompowni.

Przewidzieć złączkę do węża strażackiego z odcięciem zaworem kulowym DN50.

#### **UWAGA!**

**W odległości ok. 1m od krawędzi zbiornika przepompowni zabudować nożową zasuwę krótką DN 80 (żeliwo sferoidalne) z płytą odcinającą i ruchomymi kołnierzami przeznaczona do bezpośredniej zabudowy w ziemi i kontaktu. Odcinek przepompownia – zasuwa wykonać z stali kwasoodpornej. Zasuwę połączyć z rurociągiem za pomocą mufy i tulei kołnierzowej  $\varnothing 90$  PE.**

#### Przepust kablowy

Przepust wykonać z rury tworzywowej średnicy: min. DN100 dla pompowni 2-pompowej. Rurę prowadzić po najkrótszej drodze z pompowni do szafy, ze spadkiem w kierunku do pompowni (w rurze nie może zalegać woda). Po wprowadzeniu kabli końce przepustu uszczelnić pianką PU.

#### Kable

Kable pomp muszą mieć w zbiorniku taki zapas, by można było wyciągnąć na wierzch pompy bez ich odpinania od kabla. Sondę, pływak powiesić na nierdzewnym łańcuchu w miejscu, gdzie pływak nie będą się wieszać na armaturze i nie będzie spadał nań strumień ścieków.



### Pompy

Jednostopniowe agregaty zatapialne FZV.3 z wirnikiem typu Vortex służą do pompowania ścieków komunalnych i przemysłowych. W szczególności mają zastosowanie w pompowaniu ścieków nieoczyszczonych, w tym zawierających domieszki ciał stałych i długowłóknistych, a także cieczy zawierających powietrze i gazy. Swobodny przelot przez pompę FZV.3  $\varnothing = 80\text{mm}$ .

FZY.1 - pompy jednostopniowe zatapialne z wielołopatkowym wirnikiem jednostronnie otwartym wyposażona w urządzenie rozdrabniające umożliwiające pompowanie cieczy zanieczyszczonych ciałami długowłóknistymi, które w przypadku zastosowania konwencjonalnej hydrauliki spowodowały by jej zatkanie. Przeznaczona głównie do pompowania surowych, nieoczyszczonych ścieków fekalnych i komunalnych.

Uszczelnienia mechaniczne, przedzielone komorą olejową. Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zablokowane. Uszczelnienia muszą być znormalizowane, dostępne u różnych producentów.

Wypełnienie komory olejowej musi być zapewnione olejem nie groźnym dla środowiska. Otwór wlewowy oleju musi być zlokalizowany z boku korpusu i dostępny bez demontażu wirnika.

Łożyska niewymagające dodatkowego smarowania oraz regulacji muszą być znormalizowane, dostępne u różnych producentów.

### Silnik pompy:

Zablokowany z pompą silnik ze stopniem ochrony IP68, z klasą izolacji F, rodzaj pracy S1, zasilanie prądem zmiennym 3-fazowym, 400V $\pm$ 10%, 50 Hz, musi być naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabrykę pomp. Silniki o mocy nominalnej powyżej 4,5 kW muszą mieć możliwość softstartem. Temperatura medium do 40°C.

Zabezpieczenia silnika:

Bimetal lub termistor w uzwojeniach stojana

Elektroda przeciwwilgociowa na dnie komory silnika

Dopuszczalna maksymalna ilość włączeń:

- do 30/godz dla silników do 7,5 kW

Wejście kabla do korpusu silnika musi zapewnić szczelność silnika nawet po uszkodzeniu izolacji kabla. Izolowana ma być osobno każda żyła kabla.

Wejście kabla do korpusu silnika o mocy przynajmniej do 27 kW musi być zrealizowane za pomocą szczelnej wtyczki umożliwiającej odłączenie kabla od pompy bez konieczności odłączania poszczególnych żył. Długość kabla musi wynosić co najmniej 10,0 m. Kable pomp muszą mieć w zbiorniku taki zapas, by można było wyciągnąć na wierzch pompy bez ich odpinania od kabla.

### Wykonanie materiałowe pompy:

- korpus pompy i silnika, wirnik, kolano stopowe: żeliwo szare GG25.
- śruby, kotwy, prowadnica rurowa, łańcuch i inne elementy stalowe mające kontakt z medium: stal kwasoodporna
- wał: stal nierdzewna
- uszczelnienia mechaniczne:
  - od strony pompy: SiC/SiC
  - od strony silnika: C/SiC lub C/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - uszczelki: NBR

### Wentylacja

W pompowniach stosować jeden kanał wentylacyjny wyprowadzony pod ziemią w miejsce nie kolidujące z ruchem kołowym i pieszym. Kanał układać ze spadkiem do pompowni. W kanale nie może zalegać woda.

Kominki wentylacyjne wykonane z stali kwasoodpornej, powinny być trwale i odporne na zerwanie przez wandalów.

Kominek wywiewny wyposażać we wkład z węglem aktywnym zapobiegający odorom.

Dodatkowo przy przepompowni **PS15** ustawić żuraw słupowy do ręcznego podnoszenia i przekładania ciężaru do 200kg. Żuraw przystosowany jest do pracy w środowiskach agresywnych: liny i szakle nierdzewne, konstrukcja cynkowana ogniowo.

### Zbiorniki

#### Materiał zbiorników (dno, ściany, płyta wierzchnia)

- polimerobeton odporny na działanie agresywnych ścieków komunalnych
- wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm<sup>2</sup>
- wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm<sup>2</sup>
- odporność chemiczna (pH 1-10)
- gęstość 2,3 g/cm<sup>3</sup>
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE
- Ściany wewnątrz muszą być gładkie, pozbawione porów.
- Łączenia elementów zbiornika, przejścia rurociągów, śrub muszą być szczelne.
- Na dnie zbiornika wykonać skosy o nachyleniu 1:1 o wymiarach jak na rysunku ułatwiające pompowanie osadów.

#### Średnice zbiorników

Pompownie PS14 i PS15 z pompami do 4,2 kW, armaturą do DN80, D<sub>wew</sub>=1500 mm.

Pompownie PS11 z pompami do 4,2 kW, armaturą do DN80, D<sub>wew</sub>=1000 mm.

#### Wysokość zbiorników

Wymiary zbiorników w wg dokumentacji projektowej

Wierzch zbiorników powinien wystawać nad teren 300 mm w pompowniach nieprzejezdnych.

Wierzch wjazdu żeliwnego powinien być na poziomie terenu w pompowniach przejezdnych.

Włazy żeliwne w terenie zielonym wynieść 300 mm nad teren.

Zbiornik w dolnej części wyposażać w pierścień kotwiący zapobiegający wypłynięciu przy wysokich stanach wód gruntowych. Dla zapobieżenia wypłynięciu zbiornika istotne jest dokładne zagęszczanie gruntu podczas zasypywania.

Zbiorniki montować w odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej gr. 10 cm wyrównanej i wypoziomowanej.

Zbiornik zasypywać równomiernie i zagęszczać. Celem niedopuszczenia do uszkodzenia dużymi ciałami stałymi stosować obsypkę piaskową.

#### **Nadzorowanie pracy przepompowni ścieków PS1, PS14, PS15, PSII:**

System zdalnego nadzoru pompowni powinien wykorzystywać komunikację GSM do przesyłania komunikatów o stanie oraz aktualnych parametrach pracy obiektu. Komunikaty SMS przesyłane są na wskazane telefony komórkowe informując o stanach alarmowych.

a) obiekt zdalny – przepompownia ścieków

wyposażona w: moduł telemetryczny GSM/GPRS, który będzie pełnił funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego

b) obiekt lokalny – stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie wyposażone w: moduł telemetryczny odbiorczo-nadawczy GSM/GPRS, komputer PC wraz z systemem operacyjnym, licencjonowane oprogramowanie wizualizacyjne z możliwością podłączenia co najmniej 100 obiektów.

Informacje o stanach obiektów są przesyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca może być zainstalowana w dowolnym miejscu, pod warunkiem występowania zasięgu wybranego operatora GSM.

Dane przesyłane są do modemu w centrum dyspozytorskim:

- Źródło zasilania
- Kontrola włamaniowa
- Poziom wypełnienia zbiornika ściekami z obu układów pomiarowych
- Prąd pomp
- Stan pompy
- Tryb pracy pompy
- Czas przepracowany przez pompy
- Liczba załączeń pomp
- Przepływ chwilowy i sumaryczny

Komunikaty alarmowe przesyłane również na życzenie klienta na określony numer telefonu komórkowego :

- Stan zasilania
- Włamanie
- Blokada alarmów
- Obecność wody w komorze
- Awaria pomp
- Spiętrzenie

- *Kontrola poprawności pracy sondy analogowej*

#### *Komunikacja poprzez GPRS*

*Technologia przesyłania danych w trybie adresowanych pakietów cyfrowych, zbliżona do technologii dostępu do internetu; opłata dotyczy ilości przesyłanych danych, a nie czasu połączenia (minimalna porcja dobową o stałej cenie), płaci się za dane nadane i odebrane, opóźnienie przesłania pakietu zależne od operatora – ok. 6 s. Do poprawnej pracy każdy z terminali stanowiących węzeł sieci GSM/GPRS potrzebuje karty SIM z uruchomioną usługą dostępu do GPRS, zezwolenia na dostęp i logowanie w jednym z istniejących APN-ów i przydzielonego w tym APN-ie statycznego adresu IP (statyczny adres IP jest podstawą adresacji terminali w sieciach pakietowych).*

*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.*

#### **ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PS1, PS14, PS15, PS11**

*Przepompownie ścieków zaprojektowano w pasie dróg należących zgodnie z wypisem z rejestru do Gminy Czarnków oraz do właścicieli prywatnych.*

*Przepompownie PS14 i PS15 zaprojektowano w poboczu działek drogowych jak najbliżej granicy z działkami sąsiadującymi. Dla przepompowni PS14 zastosowano typ przejezdny, natomiast dla PS1, PS15 i PS11 typ nieprzejezdny, ogrodzony.*

*Teren wokół przepompowni będzie utwardzany. Wierch wjazdu żeliwnego w pompowni przejezdnej powinien być na poziomie terenu. Dla pozostałych należy wynieść go 300mm ponad teren.*

*Przy przepompowni zlokalizowane będą szafki sterownicza, złącze ZKP wg. opracowania Enea. Szafki zlokalizowane będą przy granicy z działką sąsiednią (zgodnie z załączonymi rysunkami) W związku z lokalizacją przepompowni ścieków PS14 w pasie drogowym należy zabezpieczyć szafkę sterowniczą przed uszkodzeniami od pojazdów mechanicznych przez wkopanie z dwóch stron słupków odbojowych na fundamencie (np. Stalowe słupki Ø100 wypełnione betonem malowane w oznaczenia odblaskowe lub inne).*

*W pompowniach stosować jeden kanał wentylacyjny wyprowadzony pod ziemią w miejsce nie kolidujące z ruchem kołowym i pieszym. Kanał układać ze spadkiem do pompowni, W kanale nie może zalegać woda. Kominki wentylacyjne wykonane z stali kwasoodpornej, powinny być trwałe i odporne na zerwanie przez wandalów.*

*Plac przy przepompowni należy wysokościowo należy dostosować do:*

- *krawędzi istniejącej drogi,*
- *pochylenie podłużne zjazdu nie większe niż 5%*
- 
- *Plac powinien być wykonany z zastosowaniem następujących zasad:*
- *krawężniki stanowiące opór dla projektowanej nawierzchni powinny być ustawione w sposób płynny,*

- powierzchnię placu należy wykonać w taki sposób, aby nie występowały uskoki,
- elementy konstrukcyjne zjazdu należy wykonać na stabilnym i zagęszczonym podłożu,
- wymiary placu przy przepompowni zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Krawężniki należy ustawić tak, aby zapewnić prawidłowe odwodnienie ze zjazdu. Fundament pod krawężniki zaprojektowano w postaci ławy betonowej z oporem z betonu B-15.

Odprowadzenie wody deszczowej na tereny biologicznie czynne.

Ławy betonowe powinny być wykonane na zagęszczonym podłożu. Beton B-15 powinien być w uprzednio wykonanych szalunkach układany warstwami i zagęszczany ubijakami ręcznymi. Zagęszczenie betonu w oszalowaniu zwiększa jego szczelność, a co za tym idzie wytrzymałość i trwałość.

Konstrukcja placu przy przepompowni ścieków:

8 cm	-	Nawierzchnia z kostki betonowej typu polbruk
3 cm	-	Podsypka cementowo-piaskowa
15 cm	-	Podbudowa zasadnicza z chudego betonu
10 cm	-	Grunt stabilizowany cementem
36 cm	-	Całkowita grubość

Roboty ziemne należy realizować z użyciem następującego sprzętu:

- koparek,
- samochodów samowyladowczych,
- zagęszczarek płytowych (zagęszczania warstw podsypkowych)

Uwaga: zagęszczenie warstw podłoża i warstw podsypkowych należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-S-02205 (Drogi samochodowe Roboty Ziemne Wymagania i badania).

Ponadto teren pod przepompownię PS1, PS15, PSII ogrodzić siatką ślimakową powlekaną PE na słupkach stalowych ze stali ST3SX Ø 76/3,5mm o rozstawie 1,5 - 3,0m i wys.1,5m (wysokość całkowita słupka H=250cm) na fundamencie betonowym B15 o wym. 250x250x1000mm i o rozstawie 1,5-3,0m i wys.1,5m. Brama wjazdowa dwuskrzydłowa o wym. 300x150cm otwierana na zewnątrz.

## 2.4. Kształtki i Armatura.

### 2.4.1. Czyszczaiki rewizyjne.

Czyszczak rewizyjny kołnierzowy z zaworem hydrantowym wg DIN 28600 – EN 545 do ściekówu o temp. max. do 70°C i maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 bar. Przyłącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2; 1997, DIN 2501). Wykonanie :

- Korpus i pokrywa okna rewizyjnego żeliwo GGG-40
- Ochrona antykorozyjna -Powłoka z farby epoksydowej na zewn. i wewn.
- Uszczelka pokrywy - Guma NBR

Śruba, nakrętka i podkładka, pokrywy - Stal St. st. SAE 316

- Zawór hydrantowy ZH-52

- Korpus i nasada hydrantowa - Odlew aluminiowy AK11
- Trzpień zaworu - Mosiądz Mo58
- Adaptor przyłącza zaworu - Stal St. st. SAE 316

#### **2.4.2. Zasuwy.**

Zasuwy nożowe ze stałym trzpieniem i kółkiem, PN 10, typ 702/10, konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa, domknięcie zasuwy na zasadzie beztarciowej, owiercenie kołnierzy - wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501), zastosowanie - woda i ścieki kanalizacyjne do temp. maks. 100°C; zakres standardowych ciśnień roboczych - do 10 bar, operowanie zasuwą – kółko ręczne.

Korpus :

- płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 250 µm,;
- płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 250 µm,
- trzpień stały - ze stali nierdzewnej AISI 316,
- górna nakrętka trzpienia - ze stali nierdzewnej AISI 316,
- dolna nakrętka trzpienia - mosiądz o podwyższonej wytrzymałości;
- nóż - ze stali nierdzewnej AISI 316, uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, z metalową wkładką wzmacniającą,
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku.

#### **2.4.3. Zawory napowietrzająco odpowietrzające.**

Jednostopniowy zawór na i odpowietrzający do stosowania w instalacjach stale pozostających pod ciśnieniem Materiały :

- Korpus - GGG 40
- Pływak - Tworzywo NCPE
- Dysza + iglica - Stal nierdzewna 1.4571
- Śruby - Stal ocynkowana
- Ochrona antykorozyjna - Powłoka EGD
- Kolor powłoki ochronnej - Zielony DB 601

#### **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 z PVC-U i PE.**

Kształtki równoprzelotowe i redukcyjne z PVC-U SN 8 kN/m<sup>2</sup> o jednolitej ściance zgodnie z normą PN-EN 1401-1 z uszczelką trwale mocowaną w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego.

Kształtki równoprzelotowe i redukcyjne z PE100SDR17PN10.

#### **2.4.6. 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,

#### **2.4.7. Klapy zwrotne.**

Klapy do montażu na wcisk do rur plastikowych w studniach rewizyjnych. Dobrano klapy z tworzywa sztucznego, umocowane na specjalnym bezfrakcyjnym elastycznym zawiasie ze zbrojonej gumy, zapewniającą dużą efektywność. Klapa posiada O-ringi zapewniające uszczelnienie pomiędzy rurą i zaworem zwrotnym.\

#### **2.4.8. Biofiltry.**

Biologiczne filtry z wkładem z węglem aktywnym. Zawarte w gazach kanalizacyjnych złowne substancje będą zatrzymane w materiale filtracyjnym i przetworzone w procesach biochemicznych przez mikroorganizmy żyjące w biofiltrze. Gaz wydostający się poprzez biofiltr uwolniony jest od odoru.

Biofiltr montowany w studni kanalizacyjnej.

### **2.5. Beton**

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 „Beton – Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

### **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. Materiały izolacyjne**

### **2.13.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne.**

*Powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].*

### **2.13.2. Lepik asfaltowy.**

*wg PN-74/B-24620 [31].*

### **2.13.3. Papa izolacyjna.**

*Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].*

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

### **2.14.1. 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 wyładunku. 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.*

### **2.14.2. Kręgi**

*Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.*



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

### **2.14.3. 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.

### **2.14.4. Kruszywo**

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

### **2.15. 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:

- pilę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 m<sup>3</sup>,
- sypcharki,
- 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 ładunkowa 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 studni i separatora**

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.

### **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.*

*Ponadto jeżeli roboty prowadzone będą poniżej poziomu wód gruntowych (odcinki określone w dokumentacji Projektowej) i wystąpi konieczność odwodnienia wykopów Wykonawca sporządzi projekt odwodnienia wykopów oraz prowadził będzie dzienniki pompowań. 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 osiadaniem. Po ukończeniu zasypki wykopu*

należy igłofiltry odłączać stopniowo, by nagły powrót zwierciadła wody do naturalnego poziomu nie spowodował rozluźnienia ukończonej właśnie zasypki.

Dla celów odwodnień wykopów należy przyjąć następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla piasków drobnych  $k = 8,0\text{m/d}$
- dla piasków średnich  $k = 15,0\text{m/d}$
- dla żwirów zalegających lokalnie w otworach nr 2 i 5  $k = 30,0\text{m/d}$

W związku z tym, że prace polowe dla niniejszej dokumentacji prowadzono krótko po roztopach grubej pokrywy śniegu, w okresie wzmożonych opadów atmosferycznych, podczas wezbrania wód oddalonej o 1.5 – 2.5 km na zachód Noteci. Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono w otworach, był w związku z tym wyższy przeciętnie o ok. 0.5 m w stosunku do stanu przeciętnego. Maksymalny możliwy poziom wody w podłożu badanego terenu przypada jeszcze ok. 0.2 – 0.3 m wyżej, niż stan stwierdzony w otworach – woda stabilizuje się wówczas na głębokości ok. 0.1 – 3.2 m p.p.t.

Termin realizacji inwestycji, na obszarach o najwyższym poziomie zwierciadła wód gruntowych, należy dostosować do okresów o obniżonym zwierciadle wód, tj. miesiący letnich.

**UWAGA!**

**W związku z dużymi wahaniami zwierciadła wody gruntowej Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej w celu ustalenia faktycznego poziomu wody gruntowej w okresie wykonywanych robót w celu określenia właściwej metody odwodnienia wykopów.**

W związku z wysokim poziomem wód gruntowych należy zabezpieczyć studnie kanalizacyjne przed wyporem przez wodę gruntową. Sytuacja taka ma miejsce, gdy ciężar studni jest mniejszy niż siła wyporu wody gruntowej.

Projektuje się dociążenie studni kanalizacyjnych poprzez dodatkowe obniżenie dna studni o określoną poniżej wartość i dolanie warstwy betonu C35/45 dla następujących studni:

- S1 – S4 – warstwa 10cm betonu
- S109 – S119 – warstwa 15cm betonu
- PS2 – warstwa 150cm betonu
- PS3 – warstwa 60cm betonu
- PS4 – warstwa 120cm betonu
- PS5 – warstwa 150cm betonu
- PS7 – warstwa 80cm betonu
- PS8 – warstwa 20cm betonu
- PS9 – warstwa 90cm betonu
- PS11 – warstwa 60cm betonu
- PS12 – warstwa 140cm betonu

Dla studni kanalizacyjnych S1 – S4 i S109 – S119 zastosować zabetonowane w zakładzie prefabrykacji wkładki z odpornego na agresję chemiczną polipropylenu lub GRP. Dla pozostałych studni siła wyporu wody gruntowej jest mniejsza od ciężaru studni, zatem nie jest potrzebne dodatkowe ich dociążenie.

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

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte wąskoprzestrzenne obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Przy wykonywaniu wykopów w terenie zabudowanym roboty wykonać w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

#### **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 ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

W przypadku niektórych odcinków kanalizacji sanitarnej (zgodnie z projektem budowlanym) ze względu na występowanie gruntów nienośnych konieczna będzie wymiana gruntu poniżej posadowienia kolektora sanitarnego. Dlatego też należy w tych miejscach wymienić grunt na nośny do projektowanych rzędnych.

Warunki gruntowe są korzystne dla dużej części inwestycji, jedynie w rejonie Romanowa Dolnego ze względu na występowanie słabonośnych gruntów organicznych należy zastosować wymianę gruntu poprzez wymianę gruntu i wzmocnienie podłoża gruntowego.

Dla kanalizacji przewidziano wymianę gruntu wraz ze wzmocnieniem podłoża gruntowego w pobliżu odwiertów nr 26, 31, 32 na następujących odcinkach:

- S17 – S22, T19 – T26 odcinek 140m
- S22 – S27, T26 – T35 odcinek 90m
- S7 – S17, T10-KR – T19 odcinek 210m
- S1 – S7, T1 – T10-KR odcinek 140m
- S1 – S47 odcinek 160m

- S126 – S132 odcinek 170m
- S132 – S132.1 odcinek 20m
- S177 – S180, T131 – T136 odcinek 100m
- S180 – S187, T136 – T145 odcinek 180m

### **Wymiana gruntu i wzmocnienie podłoża gruntowego**

Kanały należy ułożyć na tzw. materacu geosyntetycznym. Materac geosyntetyczny należy wykonać z geosiatki o wytrzymałości krótkoterminowej 55/30 kN/m. Ponadto w tych samych miejscach załamań należy wykonać nad rurociągiem separację materiału nasypowego. Warstwę separacyjną należy wykonać poprzez owinięcie materiału nasypowego geotekstylem.

### **Technologia wykonania wzmocnienia podłoża gruntowego**

Wykonanie wzmocnienia podbudowy gruntowej zostało podzielone na:

- wzmocnienie podbudowy pod rurociągiem poprzez zastosowanie bazowego materaca
- geosyntetycznego zabezpieczającego rurociąg przed osiadaniem na nienośnym podłożu gruntowym wykonanie separacji materiału nasypowego w celu nie dopuszczenia do wymieszania się materiału nasypowego z torfami podczas zagęszczania.

### **Wykonanie pełnego materaca geosyntetycznego (materac bazowy)**

Celem podwyższenia sił zapewniających nośność budowanej konstrukcji należy w strefie posadowienia rurociągu wykonać pełny materac z warstwy geosyntetyku zbrojącego wypełnionego kruszywem frakcji 31,5/63 mm o łącznej grubości 0,45 m. Zabudowa materaca geosyntetycznego w podstawie budowanej konstrukcji wymaga uprzedniego wykonania koryta na głębokość w przedziale około 2,0 do 4,00m licząc od rzędnej terenu w miejscu wykonywania wykopu (zgodnie z zagłębieniami rurociągów na profilu podłużnym). W wykonanym wykopie należy ułożyć warstwę geosyntetyku zbrojącego w poprzek osi rurociągu zachowując wymagane zakłady przy łączeniu poszczególnych pasm geosyntetyków tj. pasa na pas 0,50 m. Geosyntetyk zbrojący należy układać w wykopie jako przycięty na odpowiedni wymiar pas geosyntetyku o wymiarach 5 m szerokości i 3,4 m długości w poprzek osi drogi z nadładkiem pozostawionym na bokach i zaszpilowanym technologicznie do ścian koryta, niezbędnym do wykonania zamknięcia materaca. Tak ułożone pasma geosyntetyku należy następnie zasypać warstwą kruszywa frakcji 31,5/63 mm, grubości 0,45 m i zagęścić. Następnie można przystąpić do wykonania zamknięcia materaca geosyntetycznego. Zamknięcie należy wykonać poprzez zawinięcie pozostawionych na bokach pasm geosyntetyku zbrojącego z zakładem minimum 0,50 m i zaszpilowanie.

### **Wykonanie warstwy separacyjnej**

Występujące nienośne grunty organiczne w podłożu gruntowym mogą stać się przyczyną mieszania się w trakcie zagęszczania nie odseparowanego gruntu nasypowego nad rurociągiem z gruntem rodzimym. Jednoznacznie skutkiem tego zjawiska będzie konieczność zastosowania większej objętości materiału nasypowego niż objętość przewidziana w kosztorysie. Ponadto istnieje ewentualność długookresowej migracji materiału nasypowego w boczne ściany wykonanego koryta, co doprowadzi do stałego osiadania terenu. Wykonanie warstwy separacyjnej wymaga owinięcia po obwodzie w przekroju materiału

nasypowego geotekstylem. Geotekstyl przycięty na odpowiedni wymiar należy układać w poprzek osi rurociągu bezpośrednio na wykonanym uprzednio materacu geosyntetycznym. Pasma geotekstyli należy układać pozostawiając na bokach (ściankach) koryta (ewentualnie technologicznie przyszpilkować) naddatek potrzebny do wywiniecia i zamknięcia warstwy separacyjnej. Tak ułożony geotekstyl należy zasypywać materiałem nasypowym i zagęszczać w warstwach po 0,25 m każda aż do uzyskania odpowiedniej wysokości. Po zagęszczeniu wszystkich warstw nasypowych należy pozostawiony naddatek geotekstyli wykorzystać do zamknięcia warstwy separacyjnej i zaszpilkować go. Na tak wykonanej podbudowie można rozpocząć przywracanie terenu do stanu pierwotnego.

Dla kanalizacji przewidziano wymianę gruntu w pobliżu odwiertów nr 27, 29 na następujących odcinkach:

- PS2 – odcinek 5m
- PS3 – S61, PS3 - T103 odcinek 230m
- S50 – S68 odcinek 90m
- S69 – S85 odcinek 215m
- PS4 – S126 odcinek 370m
- S109 – S159, PS4 – T113 odcinek 110m

Na w/w odcinkach kanalizacji sanitarnej występują grunty organiczne. Warstwę torfu występującą nad projektowanymi przewodami należy wymienić na piasek dowożony na plac budowy, przyjęto średnio warstwę 1,1m.

## **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 pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

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

Po ułożeniu wodociągu 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 uszczelki typu BS. Są to uszczelki gumowe, stożkowe. Do montażu uszczelki należy użyć smarów poślizgowych. Połączenie elementów za pomocą uszczelki typu BS 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]. W innych przypadkach można stosować włączy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10].*

*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**

*Studnie zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.*

*W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].*

*W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.*

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

Zасыpywanie 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.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

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

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. Przejścia poprzeczne pod torami kolejowymi należy wykonać metodą przewiertów sterowanych zgodnie z projektem budowlanym.

### **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.

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

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym 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 włazu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włazu,
- 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  $d_s$ .

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 łatą 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 studzience 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 napełnienia 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 krawędź 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  $H_s$  i  $H_z$ , 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 umożliwiającego 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 min. 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 cm 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:

$$V_p = V \times t \text{ (m}^3\text{)}$$

z dokładnością do 0,0001 m<sup>3</sup>.

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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji sanitarnej jest :

- 1 m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji sanitarnej, mierzony w osiach studzienek lub punktów załamania.
- szt. wykonanej i odebranej studni lub komory betonowej, studni PP oraz zaworu napowietrzająco-odpowietrzającego do bezpośredniej zabudowy w ziemi
- 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 lub przepompowni ścieków, szt. wykonanej i odebranej studni lub komory betonowej, 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,*
- *wykonanie projektu odwodnienia wykopów i szalowania*
- *wykonanie badań hydrogeologicznych*
- *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*

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412 , 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 356 ,501 252 120**

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

- wymiana gruntu wraz z wywiezieniem urobku
- przygotowanie podłoża oraz jego wzmocnienie zgodnie z PB
- wykonanie podsypki i obsypki
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych wraz z montażem armatury lub kształtek (zgodnie z PB)
- oznakowanie trasy rurociągu
- wykonanie przecisków i przewiertów
- montaż rur ochronnych i manszet gumowych
- zasypanie 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 włazu żeliwnego,
- wykonanie izolacji studzienek,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,

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 kręgów 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 tłoczni lub przepompowni ścieków wraz z instalacją elektryczną i sterowaniem wraz z uruchomieniem
- 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. Kręgi 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 poliestyrenowy.*
- [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.*

## **CZEŚĆ CZWARTA**

### **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO „BUDOWA SIECI  
KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-  
TŁOCZNEJ DLA WSI ROMANOWO DOLNE,  
ROMANOWO GÓRNE, WALKOWICE, GM.  
CZARNKÓW”**

**GORZÓW WLKP, LUTY 2011**

## **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 wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków**”.

##### **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 zakłóceńowych.

**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 AROTA DVK 75 i przez drogę SRS 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

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.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## **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 :

1. samochodu samowyladowczego
2. samochodu dostawczego,
3. 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 kółków osiowych, kółków świadków i kółków 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 zamulaniem.*

*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:*

- 1. głębokości zakopania kabla,*
- 2. grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,*
- 3. odległości folii ochronnej od kabla,*

4. 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 :

- (e) dla ułożenia linii kablowej jest metr,
- (f) dla ułożenia uziomu powierzchniowego jest metr
- (g) dla ułożenia uziomu głębinowego jest metr
- (h) 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:

1. wykopy pod kable i fundamenty,
2. ułożenie 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”:

1. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
2. protokoły z dokonanych pomiarów pomontażowych kabla

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Cena 1 m linii kablowej obejmuje :

- a) Wytyczenie trasy rowów dla kabli.
- b) Wyznaczenie obrysu rowu.
- c) Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu.
- d) Zasypanywanie wykopu z gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm.
- e) Ubicie ręczne i mechaniczne warstw gruntu. ( zagęszczenie gruntu)
- f) Wykonanie nasypu na rowem.
- g) Rozplantowanie nadmiaru gruntu.
- h) Wyrównanie dna gotowego wykopu.
- i) Ułożenie rur osłonowych.
- j) Wykonanie połączeń elementów.
- k) Uszczelnienie połączeń i wylotów.
- l) Nasypanie warstwy piasku grubości 2 x 0,1 m.
- m) Rozwinięcie kabla.
- n) Prowizoryczne podwieszenie lub ułożenie kabla.
- o) Ucięcie kabla.
- p) Zabezpieczenie końca kabla przed zawilgoceniem.
- q) Załadowanie odspojonej ziemi lub gruzu na środki transportowe.
- r) Wywiezienie ziemi.
- s) Wyładowanie ze środków transportowych.
- t) Odlączenie kabla.
- u) Badanie ciągłości żył kabla.
- v) Pomiar rezystancji izolacji.
- w) Podłączenie kabla.
- x) Obsługa geodezyjna, sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej
- y) Opłata za zajęcie pasa drogowego

Cena ułożenia 1m uziomów poziomych obejmuje

- z) Wyznaczenie trasy wykopu.
- aa) Wykopanie rowu.
- bb) Wyprostowanie, odmierzenie i ucięcie bednarki.
- cc) Ułożenie bednarki w wykopie.
- dd) Spawanie elektryczne.
- ee) Oczyszczenie i pomalowanie spawu.
- ff) Zasypanie wykopu z ubijaniem wykopu warstwami.
- gg) Podłączenie przewodu uziemiającego szafki sterowniczej
- hh) Pomiary pomontażowe

Cena wykonania 1m uziomów pionowych obejmuje ;

- a) Pogrążenie uziomu.
- b) Połączenie z uziomem powierzchniowym
- c) Cena wykonania 1m przecisku pod droga obejmuje
- d) Wykonanie wykopu pod urządzenie przeciskowe
- e) Wykonanie przecisku
- f) Wprowadzenie rury SRS
- g) Zabezpieczenie końców przepustu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
|     |                  | <i>odbiorze</i>   |
| 2.  | PN-80/C-89205    | <i>Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu</i>  |
| 3.  | PN-55/E-05021    | <i>Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli</i>  |
| 4.  | PN-76/E-05125    | <i>Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa</i>  |
| 5.  | PN-86/O-79100    | <i>Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania</i>   |
| 6.  | BN-68/6353-03    | <i>Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego</i>  |
| 7.  | BN-83/8836-02    | <i>Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze</i>   |
| 8.  | BN-77/8931-12    | <i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu</i>   |
| 9.  | PN-91/E-05160/01 | <i>Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu</i>  |
| 10. | PN-93/E-90401    | <i>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</i> |

### **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.*
17. *Rozporządzenie Ministra Pracy Polityki Socjalnej z dn. 28.05.96r w sprawie rodzajów prac , które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby Dz.U. Nr 62 poz 288.*

## **CZEŚĆ PIĄTA**

### **ODBUDOWA ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI DROGOWYCH**

#### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU BUDOWLANEGO „BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO- TŁOCZNEJ DLA WSI ROMANOWO DOLNE, ROMANOWO GÓRNE, WALKOWICE, GM. CZARNKÓW”**

***GORZÓW WLKP, LUTY 2011***

## **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków**”.

##### **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 zagęszczania.

Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
----------------	------------------------------



	<i>Ruch ciężki i bardzo ciężki</i>	<i>Ruch mniejszy od ciężkiego</i>
<i>Górna warstwa o grubości 20 cm</i>	1,00	1,00
<i>Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża</i>	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	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie

podłoża	rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	

#### **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 tabelicy 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 nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 5. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## **VII. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH - KOD CPV 45233000-9**

### **SST 05.01**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

##### **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 oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

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. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.**

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

- kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

- kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT.EmA-1994 [5].

##### **2.3. Wymagania dla materiałów.**

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

## 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 żelbetonowych 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 OST 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,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke 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  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

#### **4. TRANSPORT.**

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

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

##### **4.2. Transport lepiszczy.**

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

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 przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające 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 OST 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 tabelicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (oC)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	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 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 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 próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarce i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót.

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tabelicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]

#### 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” [4].

## 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) oczyszczonej powierzchni,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## **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 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 1 m<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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**

1. „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.

2. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.



## **VIII. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO - KOD CPV**

**45233000-9**

**SST 05.02**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanych mechanicznie i obejmują :

– wykonanie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego 0/31.5 grubości 20 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- **Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- **Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

#### **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. Rodzaje materiałów.

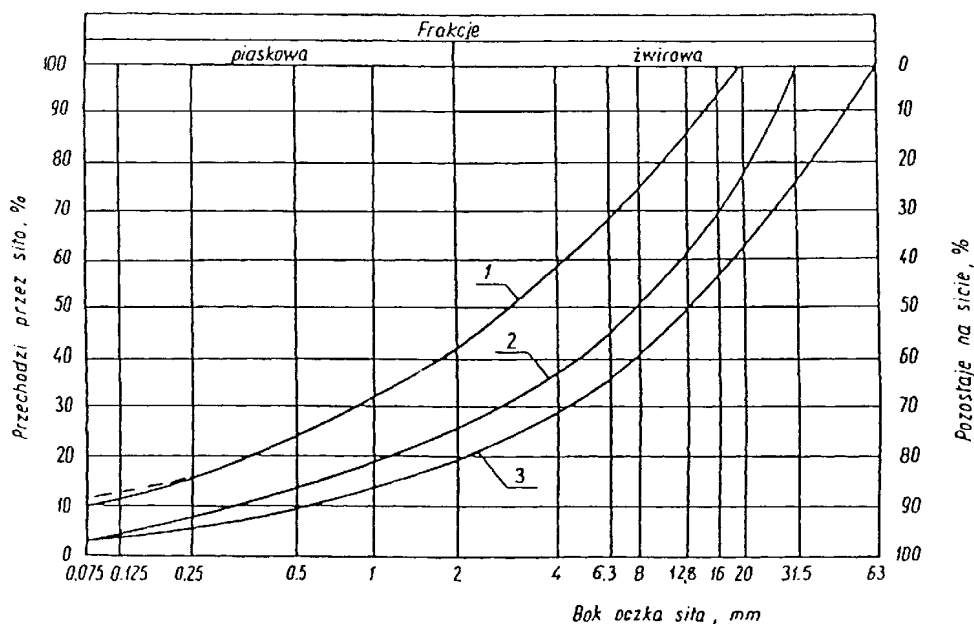
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

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

## 2.3. Wymagania dla materiałów.

### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



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

- kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową- dotyczy niniejszego opracowania
- kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

### 2.3.2. Właściwości kruszywa.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Tablica 1.

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

### 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 podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.

NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170

TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 , 508 258 356 , 501 252 120

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

walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne

#### **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.**

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

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

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

##### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania (wyprofilowania i zagęszczenia) zawarte w dokumentacji projektowej i określone w ST D-04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem” bądź ST D-02.01.01 „Wykonanie Wykopu”, ST D-02.03.01 „Wykonanie Nasypu” oraz ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

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

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

w którym:

$D_{15}$  - 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.

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 kruszywa**

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

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### **5.5. Utrzymanie podbudowy**

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

## **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 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 2.3 niniejszej ST

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki 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 odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### **6.3.5. Właściwości kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych 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 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 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 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia  - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych luków 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 25 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 [28].*

*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  $\pm 0,5$  %.*

#### **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 i ulepszonych podłoża**

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

#### **6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża**

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

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

#### **6.4.8. Nośność podbudowy**

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.



Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_S$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140

## 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 zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **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 i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. Odbiór robót.**

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

Roboty uznaje się za zgodne 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 OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

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 rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych       |
| 3.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                      |
| 4.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                         |
| 5.  | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                            |
| 6.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                          |
| 7.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią    |
| 8.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9.  | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową       |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego                  |
| 11. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego                     |
| 12. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles      |
| 15. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                   |
| 21. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie            |
| 26. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                             |

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 , 508 258 356 , 501 252 120**

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

27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i latą
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **10.2. Inne dokumenty.**

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

## **IX. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO - 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 podbudów zasadniczych z betonu asfaltowego, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków**”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25mm wg PN-S-96025:2000 [10] i obejmują :

- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**Podbudowa asfaltowa** - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z 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.

Zastosowane materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

Rodzaje zastosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Dla kategorii ruchu KR2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

### 2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Nie należy stosować grysów z otoczków i żwirów.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów
----	------------------	----------------------------

nr normy	w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3 - KR 4	
1	Kruszywo łamane zwykle i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl I; gat. 1
2	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
3	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9]	podstawowy
4	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D35/50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej $\geq 1$		

## 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

## 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [13].

## 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 podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

## 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. Asfalt.

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,

- bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Wypełniacz.**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiając rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.3. Kruszywo.**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy.**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

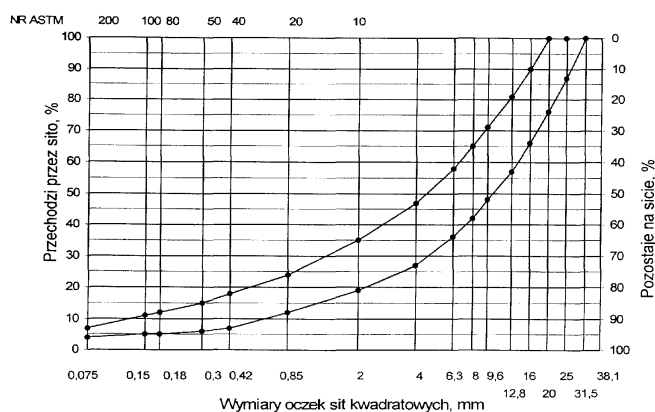
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu dostosowane do parametrów projektowych przyjętych w dokumentacji technicznej.

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3 - KR 4	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 25	
Przechodzi przez: 38,1		
31,5		100
25,0		87÷100
20,0		76÷100
16,0		66÷90
12,8		57÷81
9,6		48÷71
8,0		42÷65
6,3		36÷58
4,0		27÷47
2,0		19÷35
zawartość ziarn > 2,0		
0,85		(65÷81)
0,42		12÷24
0,30		7÷18
0,18		6÷15
0,15		5÷12
0,075		5÷11
		4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m		3,0÷4,7

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 3 - KR 4.



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 6 do 8.



### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

– dla D 35/50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ .

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu
		KR 3 - KR 4
1	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa	$\geq 16,0$ ( $\geq 22,0$ ) <sup>2)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 11,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 25,0 mm	od 8,0 do 14,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
2) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.		

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

– z D 35/50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w dokumentacji technicznej.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w dokumentacji projektowej i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **5.5. Połączenie międzywarstwowe.**

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w dokumentacji technicznej.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

#### **5.6. Warunki przystąpienia do robót.**

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### **5.7. Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 3 - KR 4
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

### 5.8. Odcinek próbny

Wykonawca zobowiązany ( po konsultacji z Inżynierem ) do wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy, określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 35/50 130° C,

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

## 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 wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10]

### **6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### **6.3.3. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### **6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

### **6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### **6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

### **6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

### **6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

### **6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

## **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego**

### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m

4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji
6	Ukształtowanie osi w planie	budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### **6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

#### **6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

#### **6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.9. Krawędzie podbudowy**

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

#### **6.4.10. Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie.

### **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) podbudowy z betonu asfaltowego.

### **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 i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] 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> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 356, 501 252 120**

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka*
2. PN-B-11112:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych*
3. PN-B-11113:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*
4. PN-B-11115:1998 *Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych*
5. PN-C-04024:1991 *Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport*
6. PN-C-96170:1965 *Przetwory naftowe. Asfalty drogowe*
7. PN-C-96173:1974 *Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych*
8. PN-S-04001:1967 *Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych*
9. PN-S-96504:1961 *Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych*  
*Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania*
10. PN-S-96025:2000
11. BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i latą.*

### 10.2. Inne dokumenty

- *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997*
- *Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999*
- *WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984*
- *Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.*
- *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).*



## **X. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA ULEPSZONA - KOD CPV**

**45233000-9**

**SST 05.04**

### **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

#### **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

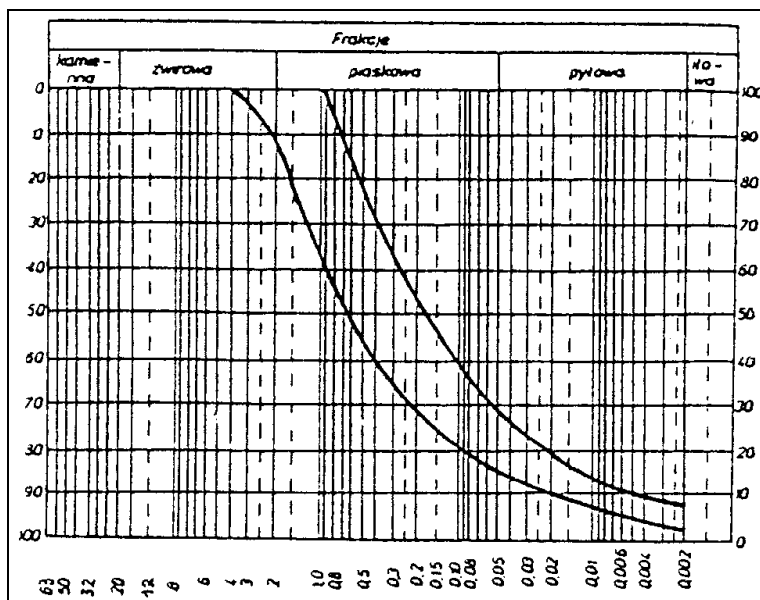
Optymalna mieszanka gliniasto-piaskowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 1. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarze określonym na rysunku 1.

#### 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

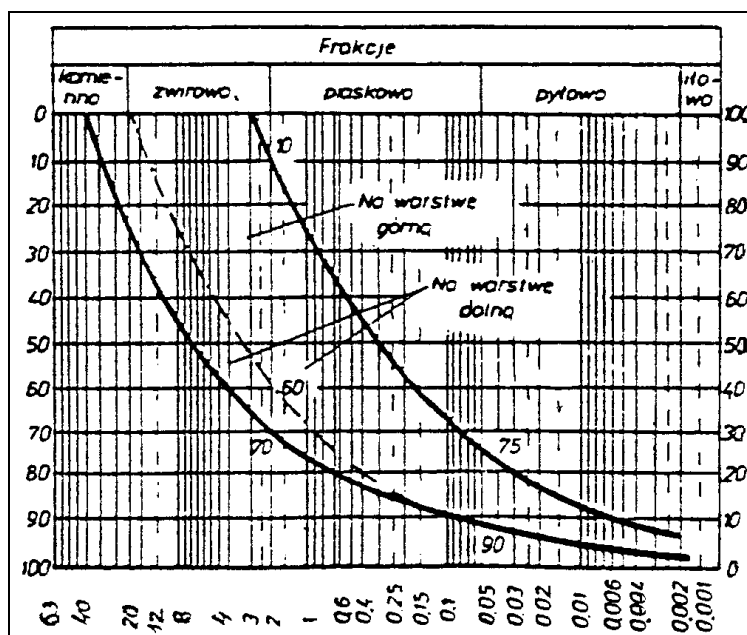


Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Tablica 2. Ramowy skład uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych

Wymiary oczek	Przechodzi przez sito, %
---------------	--------------------------

kwadratowych sit (mm)	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 dwuwałowych, wibracyjnych i wibruderzeniowych zagęszczarek do zagęszczania wyprofilowanej warstwy gruntu wymieszanego z dodatkami ulepszącymi.

### 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 przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając 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 w budowanie 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 łata, 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 latą
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.

## **XI. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ - 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 kostki kamiennej, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

#### **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 I”.

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 wskazaniem 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 ścislenie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  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.*

*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 przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej 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,
- 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 (związłości)*
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 latą.*

## **XII. WARSTWA WIĄŻĄCA - KOD CPV 45233000-9**

### **SST 05.07**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

##### **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 warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm wg PN-S-96025:2000 [10] i obejmują:

- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.

NIP: 5961646792 ; REGON: 080009361 ; KRS: 0000333170

TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 356, 501 252 120

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



**Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST 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 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. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
		KR 3 lub KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1  kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	-
3	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	-
4	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy - -
5	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 35/50

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1

## 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania klasowe i gatunkowe wobec kruszywa łamanego KR3 ÷ KR6

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania
		klasa I	według
1	Ścieralność w bębnie kulowym - po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25	PN-B-06714-42
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: frakcja od 4 do 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm	1,5 1,2	PN-B-06714-18
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,0	PN-B-06714-20
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19
Lp.	Właściwości	Wymagania gat. I	Badania według
1	Skład ziarnowy – zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 odsianych na mokro dla frakcji, % m/m w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % m/m, nie mniej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość podziarna dla frakcji, % m/m, nie więcej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:	1,5 2,0  85 80  10 15  8	PN-B-06714-15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % m/m, nie więcej niż:	25	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Nie należy stosować grysów z otoczków i żwirów.

Tablica 3. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
-----	-------------	-----------	----------------

		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana	
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12
2	Wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż - dla kruszyw ze skał magmowych i przebrażonych - dla kruszywa ze skał osadowych z wyjątkiem wapieni	65 55	65 55	BN-64/8931-01
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26
4	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	15	15	PN-B-06714-15
5	Zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, powyżej	-	15	

### 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

### 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

## 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 betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wyciarki (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

## 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. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,

- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

### **5.2.1. Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego**

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, z betonu asfaltowego przedstawiono na poniższych rysunkach. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. od 6 do 8.

Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3 lub KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm	
	0 do 16	od 0 do 20
Przechodzi przez:		
31,5		
25,0		100
20,0	100	87÷100
16,0	87÷100	77÷100
12,8	77÷100	66÷90
9,6	67÷89	56÷81
8,0	60÷83	50÷75
6,3	54÷73	45÷67
4,0	42÷60	36÷55
2,0	30÷45	25÷41
zawartość ziarn > 2,0 mm	(55÷70)	(59÷75)
0,85	20÷33	16÷30
0,42	13÷25	9÷22
0,30	10÷21	7÷19
0,18	7÷16	5÷15
0,15	6÷14	5÷14
0,075	5÷89	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,0÷5,5

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego przedstawiono na poniższych rysunkach.

Rys. 1 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20 mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR3- KR6

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70 , FAX. 95 717 23 20 , KOM. 501 515 542 ,508 258 356 ,501 252 120**

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



Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 35/50 od 145o C do 165o C,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 35/50 od 140o C do 170o C,

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 6.

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę
		wiążąca
1	Drogi klasy GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

Tablica 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 4, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w dokumentacji technicznej.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 7.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w dokumentacji technicznej i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 7. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
<i>Podłoże pod warstwę asfaltową</i>		
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
2	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w dokumentacji technicznej.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane w wyprzedzeniu w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,

2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,

0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od + 10 °C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 3 lub KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach #	± 1,5



	0,075mm	
4	Asfalt	± 0,3

### 5.8. Odcinek próbny

W ramach niniejszego opracowania należy wykonać odcinek próbny, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy, określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy, określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejeżdżającego walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 35/50                      130°C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Zewnętrzne krawędzie wykonanej warstwy powinny być obcięte lub dociśnięte kołem dociskowym i posmarowane asfaltem. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 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 wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania w czasie robót**

### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

### **6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 9. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

### **6.3.3. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### **6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]

### **6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### **6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

### **6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

### **6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### **6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

## **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego**

### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### **6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### **6.4.3. Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tabelicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy GP	6
2	Drogi klasy G i Z	9
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### **6.4.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

#### **6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy**

Krawędzie warstw bez oporników powinny być wyprofilowane przez docisk lub obcięcie i pokryte asfaltem.

#### **6.4.10. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, luszczących się i spękanych.

#### **6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie laboratoryjnej.

### **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 warstwy nawierzchni wiążącej z betonu asfaltowego.

### **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 i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 i PN-S-96025:2000[10] 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  $1 m^2$  warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka*
2. PN-B-11112:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych*
3. PN-B-11113:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*
4. PN-B-11115:1998 *Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych*
5. PN-C-04024:1991 *Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport*
6. PN-C-96170:1965 *Przetwory naftowe. Asfalty drogowe*
7. PN-C-96173:1974 *Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych*
8. PN-S-04001:1967 *Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych*
9. PN-S-96504:1961 *Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych*  
*Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania*
10. PN-S-96025:2000
11. BN-68/8931-04 *Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą*

### 10.2. Inne dokumenty

*Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997*

*Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997*

*Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999*

*WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984*

*Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995*

*Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).*

## **XIII. NAWIERZCHNIA Z SMA - KOD CPV 45233000-9**

### **SST 05.08**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej, zwanej w dalszym ciągu mieszanką SMA, przy budowie kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-tłocznej dla wsi Romanowo Dolne, Romanowo Górne, Walkowice, Gm. Czarnków”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm i gr. 5cm wg PN-S-96025:2000 [9] i obejmują:

- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Mieszanka SMA** - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.

**Stabilizator mastyksu** – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.



Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998[4] -ze skał magmowych i przeobrażonych -ze skał osadowych - z surowca sztucznego (żuzle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II <sup>0</sup> ; gat. I jw. kl. I; gat. I
2	Piasek łamany 0,075/2 lub mieszanka drobna granulowa	spełniająca wymagania PN-B-11112
3	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej
4	Stabilizator mastyksu	wg Aprobaty Technicznej
5	Taśma bitumiczna	wg Aprobaty Technicznej
6	Wypełniacz mineralny: wg PN-S-96504:1961 [ 10 ]	podstawowy
7	Polimeroasfalt drogowy	DE 30B
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. I. Nie dopuszcza się stosowania grysów wapiennych i dolomitowych.		

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych od: - 0,3 mm, % m/m - 0,075 mm, % m/m	100 ≥ 80	PN-B-06714-15 PN-B-06714-15
2	Wilgotność, % m/m, nie większa niż:	1	PN-S-96504 [13]

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [10].

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo należy stosować zgodnie z dokumentacją techniczną.

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 3,4.

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować grysów wapienny i dolomitowych.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Nie należy stosować grysów z otoczków i żwirów.

Tablica 3. Wymagania wobec kruszywa łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
		klasa I	
1	Ścieralność w bębnie kulowym - po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25	PN-B-06714-42

2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: frakcja od 4 do 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm	1,5 1,2	PN-B-06714-18
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,0	PN-B-06714-20
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19
<i>Lp.</i>	<i>Właściwości</i>	<i>Wymagania gat. 1</i>	<i>Badania według</i>
1	Skład ziarnowy – zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 odsianych na mokro dla frakcji, % m/m w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % m/m, nie mniej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość podziarna dla frakcji, % m/m, nie więcej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:	1,5 2,0  85 80  10 15  8	PN-B-06714-15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % m/m, nie więcej niż:	25	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26

Tablica 4. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana	
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12
2	Wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż <b>III.</b> dla kruszyw ze skał magmowych i przebrażonych <b>IV.</b> dla kruszywa ze skał osadowych z wyjątkiem wapieni	65 55	65 55	BN-64/8931-01
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26
4	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	15	15	PN-B-06714-15

5	Zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, powyżej	-	15	PN-B-06714-15
---	---	---	----	---------------

### **2.5. Asfalt upłynniony**

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [ 7 ].

### **2.6. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone w WT EmA-99 [14 ].

### **2.7. Środek adhezyjny**

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej.

### **2.8. Stabilizator mastyksu**

Należy stosować stabilizator mastyksu ( np. włókno celulozowe, mineralne, polimer) spełniający wymagania aprobaty technicznej.

### **2.8. Gryś do uszorstnienia nawierzchni**

Do posypania mieszanki z SMA będzie użyty gryś frakcji 2/5 mm lub 2/4 mm, o zawartości ziaren <0,075 mm nie więcej niż 2% i zawartości frakcji podstawowej nie mniej niż 80%.

## **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 warstwy nawierzchni z mieszanki SMA**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.

## **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. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającym rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### **4.2.5. Mieszanka SMA**

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### **5. Wykonanie robót**

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

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

#### **5.2. Projektowanie mieszanki SMA**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego,

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3 - KR 4	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 12,8	
Przechodzi przez:	100	
16,0	90 ÷ 100	
12,8	45 ÷ 60	
9,6	35 ÷ 48	
8,0	30 ÷ 40	
6,3	24 ÷ 32	
4,0	17 ÷ 25	
2,0		
zawartość ziarn > 2,0	(75 ÷ 83)	
0,85	12 ÷ 21	
0,42	10 ÷ 20	
0,30	10 ÷ 19	
0,18	9 ÷ 18	
0,15	9 ÷ 17	
0,075	8 ÷ 13	
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	od 5,5 do 6,8	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 2. Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 3 do 5. Tablica 6. Wymagania wobec próbek laboratoryjnych przy projektowaniu mieszanki SMA

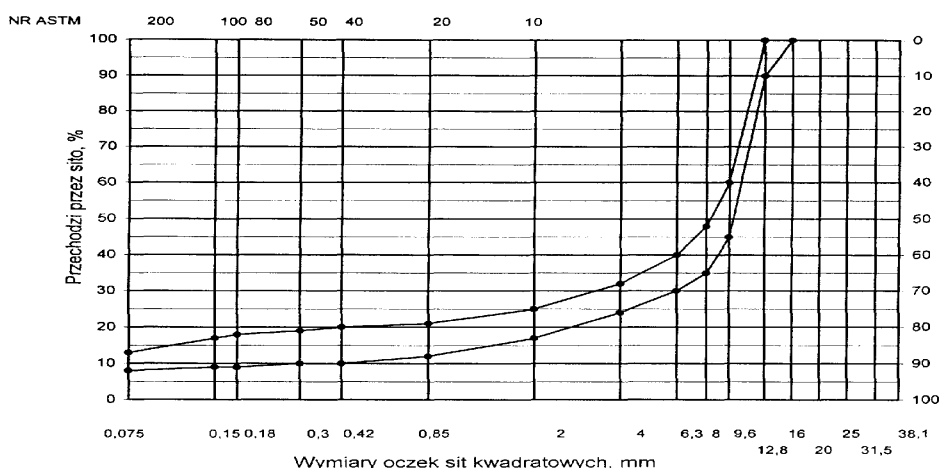
Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z SMA w zależności od kategorii ruchu
		KR 3 - KR 4
1	Zawartość dodatków (orientacyjna) w mieszance SMA, % (m/m) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu stabilizującego, w stosunku do MMA	od 0,2 do 0,9 od 0,2 do 1,5
2	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla % (V/V), zagęszczonych (i) 2x50 uderzeń ubijaka w temp. 135 ±5°C	-

	(j) $2 \times 75$ uderzeń ubijaka w temp. $145 \pm 5^{\circ}\text{C}$	od 3,0 do 4,0
3	Grubość warstwy ścieralnej w cm o uziarnieniu:  od 0 mm do 12,8 mm	od 3,5 do 5,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
5	Wolna przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem do ruchu, % (V/V)	od 2,5 do 6,0

Przy projektowaniu mieszanki SMA zaleca się:

- określenie modułu sztywności pelzania statycznego w temperaturze  $40^{\circ}\text{C}$ , którego wartość powinna wynosić co najmniej 16 Mpa,
- określenie odkształcenia w badaniu koleinowania metodą LCPC, w temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$ , którego wartość po 10000 cyklach nie powinna przekraczać 10% początkowej grubości próbki.
- Odporność na działanie wody i mrozu wg normy AASHTO T283-89, liczony jako stosunek wytrzymałości na pośrednie rozciąganie próbki pielęgnowanej do niepielęgnowanej  $\geq 80\%$
- stabilność wg Marshalla w temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$  powinna wynosić co najmniej 11 kN.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych SMA przedstawiono na poniższych rysunkach



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem o KR3 – KR6

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych zachowując zasady określone w ST D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego warstwa wiążąca”.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepturze. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ} \text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ} \text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA powinna wynosić:

- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (warstwa wiążąca) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w ST.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+10^{\circ} \text{C}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16 \text{ m/s}$ ).

#### **5.6. Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według zasad określonych w ST D-05.03.05 „Nawierzchnie z betonu asfaltowego”.

#### **5.7. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera i mieć powierzchnię od 400 do 600 m<sup>2</sup>.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA**

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem od 2 mm do 5 mm, w ilości od 1 do 2 kg/m<sup>2</sup>. Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywalować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

## **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 wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA



Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki SMA	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie
Lp. 1 i lp. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [9]		

### **6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA**

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 8. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 8. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki	Mieszanki do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 3 - KR 4
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

### **6.3.3. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

### **6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

### **6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

### **6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA**

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

### **6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA**

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

### **6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### **6.3.9. Właściwości mieszanki SMA**

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

## **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA**

### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### **6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

#### **6.4.3. Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od :

- drogi klasy GP - 4 mm,
- droga klasy G i Z - 6 mm,
- droga klasy L i D oraz place i parkingi - 9 mm.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 5 cm.

#### **6.4.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### **6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### **6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy**

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryta asfaltem.

#### **6.4.10. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

#### **6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie laboratoryjnej.

### **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 warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 [9] 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  $m^2$  warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawężników oraz zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, a w szczególności pokryw studni rewizyjnych, osadników, kratek ściekowych, oznakowania,
- oczyszczenie i posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych z oklejeniem samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
10. PN-S-96504:1961
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
- 10.2. Inne dokumenty**
12. WT/MK-CZDP 84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984
13. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 95). Informacje, instrukcje - zeszyt 49, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
17. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.

## **XIV. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ - KOD CPV 45233000-9**

**SST 05.09**

### **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 grawitacyjno-tłocznej dla zadania inwestycyjnego „ujście warty - zintegrowana gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracji witnica -WSCHÓD”.

#### **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 dwuwarstwowego, 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 umożliwiała 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 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 zmieszaniem 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

**EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy Sp. j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66-400 Gorzów Wlkp.**

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

**TEL. 95 717 10 70, FAX. 95 717 23 20, KOM. 501 515 542, 508 258 356, 501 252 120**

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

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 ciągle 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 opałowym,

- 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. pielęgnację 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  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , 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 betoniarnie, 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, zwiłki z worków po cemencie 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 pylastych. 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 osiągnięty 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 pktcie 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: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki:		
	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-	Jw.	Nierówności do 8 mm



	68/8931-04 [10] latą czterometrową)		
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona latą profilową z poziomnicą i pomiary prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między latą a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem 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 łatą.  |

