



F I R M A  
"ABS - OCHRONA ŚRODOWISKA"  
SPÓŁKA Z O.O.



NAJLEPSZA  
PRZESTRZEŃ  
PUBLICZNA

LAUREAT KONKURSU NA NAJLEPSZĄ PRZESTRZEŃ PUBLICZNĄ  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 2008 ORAZ 2012

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### Nazwa i adres obiektu budowlanego:

„Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej  
pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### Nazwa i adres inwestora:

Miasto Rybnik  
ul. Bolesława Chrobrego 2,  
44-200 Rybnik

### Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg  
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45223200-8 Roboty konstrukcyjne  
45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu  
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych

### Opracował:

mgr inż. Grzegorz Durczyński

*wykonane zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.*

Katowice, sierpień 2024

Adres siedziby:  
40-169 KATOWICE  
Ul. Wierzbowa 14  
Tel./fax: 32 258 90 15  
Kom: 605 245 370

NIP: 634-24-41-957  
REGON: 277637932  
KRS 0000044823  
e-mail: [firmaabs@gmail.com](mailto:firmaabs@gmail.com)  
e-mail: [firmaabs2@gmail.com](mailto:firmaabs2@gmail.com)

Konto bankowe:  
ALIOR BANK S.A.  
Oddz. Katowice, Al. W. Korfantego 117A  
92249000050000453048564289

KAPITAŁ ZAKŁADOWY  
50.000 PLN



## ❖ **Część ogólna**

- Nazwa zamówienia  
„Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”
- Inwestor  
Miasto Rybnik  
ul. Bolesława Chrobrego 2,  
44-200 Rybnik
- Zespół projektowy  
mgr inż. Grzegorz DURCZYŃSKI  
inż. Zbigniew ZARĘBA  
inż. Leonard KUSZ  
tech. Tadeusz SZCZUREK  
mgr inż. Paweł ELIASZ  
mgr inż. Damian JASTRZĘBSKI  
mgr inż. Janusz Kraszyna  
mgr inż. Jadwiga Kraszyna  
mgr inż. Tomasz KMITA  
mgr inż. Janusz MIEDUNIECKI

## ❖ **Przedmiot specyfikacji**

- Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni wraz z infrastrukturą towarzyszącą

## ❖ **Roboty przygotowawcze**

- Roboty pomiarowe
- Roboty rozbiórkowe

## ❖ **Roboty zasadnicze**

- Roboty ziemne
- Wykonanie nawierzchni

### ❖ Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

- 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45223200-8 Roboty konstrukcyjne
- 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu
- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych

### ❖ Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Oznaczenia:

ST – ogólna specyfikacja techniczna,

SST – szczegółowa specyfikacja techniczna.

### **Spis treści**

ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE str. 1-38

SST-01 TYCZENIE TRASY I ODTWORZENIE PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH str. 39-48

SST-02 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW str. 49-55

SST-03 ROBOTY ROZBIÓRKOWE str. 56-61

SST-04 ROBOTY ZIEMNE str. 62-68

SST-05 WYKONANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO HYDRAULICZNIE str. 69-91

SST-06 WYKONANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE str. 92-112

SST-07 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE str. 113-121

SST-08 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO str. 122-187

SST-09 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA WIĄŻĄC str. 188-228

SST-10 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA ŚCIERALNA str. 229-272

SST-11 WYKONANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ str. 273-288

SST-12 WYKONANIE OBRAMOWANIA KRAWĘŻNIKAMI BETONOWYMI str. 289-303

SST-13 REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK str. 304-308

SST-14 WYKONANIE HUMUSOWANIA I OBSIEWU str. 309-317

SST-15 WYKONANIE OZNAKOWANIA POZIOMEGO str. 318-393

SST-16 WYKONANIE OZNAKOWANIA PIONOWEGO str. 344-355

SST-17 OGRODZENIE SYSTEMOWE str. 356-365

SST-18 ROBOTY W ZAKRESIE KONSTRUKCJI str. 366-377

SST-19 UŁOŻENIE WARSTWY GEOWŁÓKNINY str. 378-384

SST-20 WYKONANIE NASADZEŃ str. 385-394

SST-21 WYKONANIE BUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWE str. 395-409

SST-22 WYKONANIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NN str. 410-419

SST-23 WYKONANIE OŚWIETLENIA str. 420-436

SST-24 BUDOWA SIECI TELETECHNICZNEJ 437-447

# **OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST**

**ST – 00**

Wymagania Ogólne

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	4
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SS.....	6
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	6
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	6
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	9
1.5.1.	<i>Przekazanie terenu budowy.....</i>	10
1.5.2.	<i>Dokumentacja projektowa.....</i>	10
1.5.3.	<i>Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.....</i>	10
1.5.4.	<i>Zabezpieczenie terenu budowy.....</i>	11
1.5.5.	<i>Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....</i>	12
1.5.6.	<i>Ochrona przeciwpożarowa.....</i>	13
1.5.7.	<i>Ochrona własności publicznej i prywatnej.....</i>	13
1.5.8.	<i>Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....</i>	13
1.5.9.	<i>Bezpieczeństwo i higiena pracy.....</i>	13
1.5.10.	<i>Ochrona i utrzymanie robót .....</i>	14
1.5.11.	<i>Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....</i>	14
1.5.12.	<i>Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....</i>	14
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>14</b>
2.1.	ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW .....	14
2.2.	POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH.....	15
2.3.	MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM.....	15
2.4.	WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW.....	16
2.5.	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	16
2.6.	INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW .....	16
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>18</b>
6.1.	PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI.....	18
6.2.	ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	19
6.3.	POBIERANIE PRÓBEK.....	20
6.4.	BADANIA I POMIARY .....	21
6.5.	BADANIA ARBITRAŻOWE .....	21
6.6.	RAPORTY Z BADAŃ .....	21
6.7.	BADANIA PROWADZONE PRZEZ NADZÓR .....	21
6.8.	CERTYFIKATY I DEKLARACJE.....	22
6.9.	DOKUMENTY BUDOWY .....	22
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	24
7.2.	ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW .....	24
7.3.	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY.....	25
7.4.	CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU .....	25
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
8.1.	RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT .....	25
8.2.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	25
8.3.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	26
8.4.	ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT .....	26
8.4.1.	<i>Zasady odbioru ostatecznego robót .....</i>	26
8.4.2.	<i>Dokumenty do odbioru ostatecznego.....</i>	26
8.5.	ODBIÓR POGWARANCYJNY .....	27
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>27</b>
9.1.	USTALENIA OGÓLNE .....	27

9.2.	CENY JEDNOSTKOWE LUB KWOTY RYCZAŁTOWE ROBÓT BĘDĄ OBEJMOWAĆ:.....	28
9.3.	ZAPLECZE INSPEKTORA NADZORU .....	29
9.4.	ZAPLECZE WYKONAWCY.....	30
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>31</b>
<b>11.</b>	<b>1WSTĘP .....</b>	<b>33</b>
11.1.	PRZEDMIOTEM SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) .....	33
11.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST).....	33
11.3.	BIURO INSPEKTORA NADZORU .....	34
11.4.	ZAPLECZE WYKONAWCY .....	34
11.5.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	35
11.6.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	35
11.7.	BEZPIECZEŃSTWO PERSONELU ZATRUDNIONEGO NA PLACU BUDOWY .....	35
<b>12.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>36</b>
<b>13.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>36</b>
<b>14.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>36</b>
<b>15.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>36</b>
15.1.	PROJEKT ORGANIZACJI PLACU BUDOWY .....	36
15.2.	ZAPEWNIENIE DOJAZDU DO PLACU BUDOWY .....	36
15.3.	TERENU POD PLAC BUDOWY PLAC BUDOWY NALEŻY W ZASADZIE ORGANIZOWAĆ NA TERENIE MIESZCZĄCYM.....	37
15.4.	PRZEŁOŻENIE ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ OBCYCH.....	37
15.5.	ZAINSTALOWANIE NIEZBĘDNYCH TABLIC INFORMUJĄCYCH .....	37
15.6.	ZAPEWNIENIE ŚRODKÓW OCHRONY ŚRODOWISKA NA CZAS PROWADZENIA ROBÓT .....	37
15.7.	REKULTYWACJA TERENU .....	38
<b>16.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>38</b>
<b>17.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>38</b>
<b>18.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>38</b>
<b>19.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>38</b>
<b>20.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>38</b>



# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna „Wymagania ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach

zadania pn. „*Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku*”

*Adres inwestycji: województwo śląskie, powiat Rybnik, rejon ul. Tadeusza Kościuszki i Powstańców Śląskich*

*Zamawiający: Miasto Rybnik*

*ul. Bolesława Chrobrego 2*

*44 – 200 Rybnik*

- klasa drogi – wewnętrzna.
- $V_p$  – 20km/h.
- Kategoria obciążenia ruchem – KR2.
- Liczba pasów ruchu:
  - Wszystkie jezdnie zaprojektowano jako drogi dwukierunkowe jednojezdniowa dwupasowe – szerokość jezdni 4,50 – 6,00 m. Jedynie wjazd od ul. Kościuszki założono jako jednokierunkowy umożliwiający jedynie wjazd na teren ZST i Pływalni
  - Szerokość jezdni – 4,50 – 6,00 m.
  - Szerokość chodnika – 1,50 - 2,85 m.
  - Szerokość utwardzeń terenu – 5,00 m.
  - Wymiary miejsca postojowego dla autobusów – 3x19 m.
  - Wymiary miejsc postojowych na zatokach – w przypadku miejsc dla niepełnosprawnych 3,60x5,00m.
  - Bilans miejsc postojowych: prostopadłe 3,60x5,00 – 4 szt.
  - Promienie wyokrągłeń wlotu i wylotu na zjeździe z dróg gminnych wynoszą 5m.
  - Długość jezdni: 461 m.
  - Pochylenia poprzeczne jezdni i pobocza:

Odcinek A-B

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku zachodnim
- pochylenie chodnika i utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni

Odcinek D-E

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku południowym
- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni ze zmianą w km 0+018,50 w części południowej na 2 % w kierunku terenu zielonego

Odcinek F-G

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku zachodnim
- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni

Odcinek H-I

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku wschodnim
- pochylenie utwardzenia terenu po stronie wschodniej jednostronne 3% w kierunku jezdni F-G, w części zachodniej jednostronne 2 % w kierunku jezdni

Odcinek J-K

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku wschodnim

- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku wschodnim

#### Odcinek L-M

- pochylenie jezdni jednostronne 3% w kierunku wschodni
- pochylenie utwardzenia terenu po stronie zachodniej jednostronne 3% w kierunku jezdni, po stronie wschodniej 1% w kierunku jezdni

#### Odcinek N-O

- pochylenie jezdni jednostronne 3% w kierunku wschodnim
- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 3% w kierunku wschodnim

#### Odcinek C-P

- pochylenie jezdni:
- W km 0+000,00 - 0+029,50 jednostronne 2% w kierunku południowym
- W km 0+029,50 - 0+035,73 zmiana pochylenia na 4,9% w kierunku południowym
- W km 0+035,73 - 0+044,20 zmiana pochylenia na 2% w kierunku południowym
- W km 0+044,20 - 0+078,68 jednostronne 2% w kierunku południowym
- W km 0+078,68 - 0+086,00 zmiana pochylenia na 2% w kierunku zachodnim
- W km 0+086,00 - 0+090,00 jednostronne 2% w kierunku zachodnim
- W km 0+090,00 - 0+097,35 zmiana pochylenia na 2% w kierunku wschodnim
- W km 0+097,35 - 0+128,30 jednostronne 2% w kierunku wschodnim
- W km 0+128,30 - 0+142,17 zmiana pochylenia na 2% w kierunku północnym
- W km 0+142,17 - 0+169,06 jednostronne 2% w kierunku północnym
- W km 0+169,06 - 0+176,50 zmiana pochylenia na 2% w kierunku południowym
- W km 0+176,50 - 0+236,39 jednostronne 2% w kierunku południowym
- pochylenie utwardzeń terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni

Zatoka postojowa dla autobusów - pochylenie jednostronne 2 % w kierunku drogi gminnej, chodnik przy zatoce 2 % w kierunku zatoki postojowej

Teren utwardzony na działce 6120/71 pochylenie jednostronne 2 % w kierunku południowo - wschodnim, utwardzenia terenu w części wschodniej pochylenie 3 % w kierunku wschodnim.

#### Odcinek A-B

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku zachodnim
- pochylenie chodnika i utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni

#### Odcinek D-E

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku południowym
- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni ze zmianą w km 0+018,50 w części południowej na 2 % w kierunku terenu zielonego

#### Odcinek F-G

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku zachodnim
- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni

#### Odcinek H-I

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku wschodnim
- pochylenie utwardzenia terenu po stronie wschodniej jednostronne 3% w kierunku jezdni F-G, w części zachodniej jednostronne 2 % w kierunku jezdni

#### Odcinek J-K

- pochylenie jezdni jednostronne 2% w kierunku wschodnim
- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 2% w kierunku wschodnim

#### Odcinek L-M

- pochylenie jezdni jednostronne 3% w kierunku wschodnim
- pochylenie utwardzenia terenu po stronie zachodniej jednostronne 3% w kierunku jezdni, po stronie wschodniej 1% w kierunku jezdni

#### Odcinek N-O

- pochylenie jezdni jednostronne 3% w kierunku wschodnim

- pochylenie utwardzenia terenu jednostronne 3% w kierunku wschodnim

#### Odcinek C-P

- pochylenie jezdni:
- W km 0+000,00 - 0+029,50 jednostronne 2% w kierunku południowym
- W km 0+029,50 - 0+035,73 zmiana pochylenia na 4,9% w kierunku południowym
- W km 0+035,73 - 0+044,20 zmiana pochylenia na 2% w kierunku południowym
- W km 0+044,20 - 0+078,68 jednostronne 2% w kierunku południowym
- W km 0+078,68 - 0+086,00 zmiana pochylenia na 2% w kierunku zachodnim
- W km 0+086,00 - 0+090,00 jednostronne 2% w kierunku zachodnim
- W km 0+090,00 - 0+097,35 zmiana pochylenia na 2% w kierunku wschodnim
- W km 0+097,35 - 0+128,30 jednostronne 2% w kierunku wschodnim
- W km 0+128,30 - 0+142,17 zmiana pochylenia na 2% w kierunku północnym
- W km 0+142,17 - 0+169,06 jednostronne 2% w kierunku północnym
- W km 0+169,06 - 0+176,50 zmiana pochylenia na 2% w kierunku południowym
- W km 0+176,50 - 0+236,39 jednostronne 2% w kierunku południowym
- pochylenie utwardzeń terenu jednostronne 2% w kierunku jezdni

Zatoka postojowa dla autobusów - pochylenie jednostronne 2 % w kierunku drogi gminnej, chodnik przy zatoce 2 % w kierunku zatoki postojowej

Teren utwardzony na działce 6120/71 pochylenie jednostronne 2 % w kierunku południowo - wschodnim, utwardzenia terenu w części wschodniej pochylenie 3 % w kierunku wschodnim.

- Odwodnienie jezdni wraz z pozostałymi elementami infrastruktury drogowej odbywać się będzie poprzez spadki podłużne i poprzeczne do projektowanych wpustów i dalej projektowaną kanalizacją deszczową do istniejących odbiorników tj. kanalizacja deszczowa w ul. Kościuszki i na terenie domu dziecka po stronie wschodniej
- Okres użytkowania projektowanych nawierzchni zgodnie z par. 148 pkt 3 warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – 20 lat.
- Dopuszczalne obciążenie na oś dla projektowanego odcinka nawierzchni zgodnie z par.151 pkt 3 i 4 warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – dla jezdni 115 kN/oś dla utwardzeń terenu 80 kN/oś.

## 1.2. Zakres stosowania SS

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wyżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi. Wykaz specyfikacji „**SPIS TREŚCI**”

## 1.4. Określenia podstawowe

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

**Budowla drogowa**- obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

**Chodnik**- wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**Droga**- wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**Dziennik budowy**- zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Nadzorem, Wykonawcą i Projektantem

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

**Jezdnia**- część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

**Korona drogi**- jezdnia (jezdnie) z poboczami i/lub chodnikami.

**Konstrukcja nawierzchni**- układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Korpus drogowy**- nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

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

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

**Laboratorium**- drogowe lub inne 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 Nadzór.

**Nawierzchnia**- warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże

gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**Warstwa ścieralna-** górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiążąca-** warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Podbudowa-** dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**Podbudowa zasadnicza-** górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

**Podbudowa pomocnicza-** dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

**Warstwa mrozoochronna-** warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

**Warstwa odcinająca-** warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

**Warstwa odsączająca-** warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**Niweleta-** wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**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.

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

**Pobocze-** część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

**Podłoże ulepszone nawierzchni-** górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

**Projektant-** uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przepust-** budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

**Rekultywacja-** roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

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

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

**Zadanie budowlane-** część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, przebudową, remontem, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub

jej elementu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie

budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze

wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i projekt zagospodarowanie terenu

w wersji cyfrowej, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

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

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

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

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego i Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności

- SIWZ;
- Umowa z wykonawcą
- Dokumentacja Projektowa – projekt budowlany;
- Dokumentacja Projektowa – projekt wykonawczy;
- STWiORB
- przedmiar robót

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien

natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały oraz urządzenia będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Przed zakupem materiałów, urządzeń i elementów przeznaczonych do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ich parametrów i wymiarów oraz możliwości ich zamontowania w już wykonanych elementach, a o wszystkich niezgodnościach i

rozbieżnościach Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie koszty wynikające z nie sprawdzenia parametrów i wymiarów materiałów, urządzeń oraz elementów przeznaczonych do wbudowania pokrywa Wykonawca. Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą nwykazywać 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 STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

##### **a) Roboty modernizacyjne / przebudowa i remontowe („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Nadzór przekaze Wykonawcy zatwierdzony projekt czasowej organizacji ruchu

w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. W przypadku braku zgody Wykonawcy na wykonanie zabezpieczenia robót zgodnie z przekazaniem przez Nadzór projektem, przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Nadzorowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt czasowej organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. 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 zapor i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą podlegać akceptacji przez Nadzór. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem



w sposób uzgodniony z Nadzorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Nadzór, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Nadzór. 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 kontraktową.

#### **b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Nadzorem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Nadzorem.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Nadzorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Nadzór, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Nadzór. 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 wliczony w cenę kontraktową.

#### **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:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie budowy 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. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Nadzór będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Nadzór ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Nadzór. Nadzór może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy 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 Nadzoru.

#### **1.5.9. 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 kontraktowej.

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Nadzór. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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

#### **1.5.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Nadzór. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Nadzorowi do zatwierdzenia.

## **2. MATERIAŁY**

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

Co najmniej na 1 tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Nadzorowi do zatwierdzenia, szczegółowe

informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

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

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi Nadzorowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych. Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu 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 Nadzoru. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Nadzoru. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Nadzór. Jeśli Nadzór zezwoli Wykonawcy na

użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Nadzór. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Nadzór. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Nadzoru.

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Nadzór. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Nadzorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Nadzór.

#### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Nadzór w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Nadzór będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Nadzór będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Nadzór będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

### **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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Nadzór; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru. Rozcielnacz mas bitumicznych musi być dostosowany do układania masy pełną szerokością jezdni. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Nadzorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Nadzór 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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Nadzór, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych

materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny 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 Nadzór. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Nadzór nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej przed przystąpieniem do robót, w trakcie wykonywania (dotyczy zwłaszcza robót zanikających i ulegających zakryciu), po każdym etapie jak również po zakończeniu robót budowlanych. Dokumentację fotograficzną należy przekazać w uzgodnionej formie

Zamawiającemu. Decyzje Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach

określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Nadzór 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 Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Nadzór, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Nadzorowi program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- schemat liniowo-organizacyjny Wykonawcy wraz z Kadrą Kierowniczą (zgodnej z ofertą) z podaniem dostępu (tel.

kontaktowy oraz e-mail) Kadry Kierowniczej,

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli 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 Nadzorowi;

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 Nadzór 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 SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Nadzór ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Nadzorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Nadzór będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Nadzór 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, Nadzór 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. Nadzór będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Nadzór. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Nadzór będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Nadzór. Na zlecenie Nadzoru 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.

#### **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 SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Nadzór. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Nadzór o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Nadzorowi.

#### **6.5. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

#### **6.6. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Nadzorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Nadzorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **6.7. Badania prowadzone przez Nadzór**

Nadzór jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Nadzór, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Nadzór powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Nadzór oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę,

przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez

Wykonawcę.

#### **6.8. Certyfikaty i deklaracje**

Nadzór 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 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, 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 Nadzorowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.9. Dokumenty budowy**

##### **(1) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] 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 osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej 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 Nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Nadzór 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 Nadzoru,
- 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,
- 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 Nadzorowi do ustosunkowania się. Decyzje Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Nadzór do ustosunkowania się. (2) Książka obmiarów Książka 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 książki obmiarów. (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 Nadzoru. (4) Pozostałe dokumenty budowy Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

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

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Nadzoru 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. 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 Nadzór.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Nadzór. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają

badan 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. 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 nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do

książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Nadzorem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- 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 Nadzór. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika

budowy i jednoczesnym powiadomieniem Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu

ocenia Nadzór na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST 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 Nadzór.

### **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 Nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru 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 SST. 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 SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

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

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- dokumentację fotograficzną wykonaną przed, w trakcie oraz po zakończeniu budowy.

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 zarządzone 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**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

Podstawa płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Wartość obmiaru należy określać liczbami całkowitymi, z wyjątkiem jednostek obmiaru takich jak km, tony lub



hektary, dla których wartość należy podawać z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość(kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności,

i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

## **9.2. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:**

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
  - wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
  - wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami utrzymania, demontażem i usunięciem po zakończeniu robót,
  - wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych,
  - zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
  - koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
  - obsługę geodezyjną,
  - opłaty za zajęcie terenu,
  - koszty nadzorów branżowych,
  - stosowanie się do PZJ,
  - koszt pobierania próbek, koszt badań, koszt opracowania wyników badań wraz z opinią
  - oczekiwanie na zatwierdzenia i zezwolenia,
  - przygotowanie i dostarczenie szczegółowych rysunków roboczych / wykonawczych,
  - wykonanie, wyposażenie utrzymanie, likwidacja zaplecza Inspektora Nadzoru, zgodnie z pkt.9.2.
  - wykonanie, wyposażenie utrzymanie, likwidacja zaplecza Wykonawcy, zgodnie z pkt.9.3.
  - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i koszt ryzyka lub koszt ubezpieczenia terenu budowy od wszelkich zdarzeń,
- które stanowią ryzyko związane z realizacją kontraktu. W skład kosztów pośrednich wchodzi m.in.:

- płace personelu i kierownictwa budowy
- koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy
- koszty ogólne przedsiębiorstwa
- koszty pracowników nadzoru i laboratorium
- koszty dotyczące oznakowania robót
- wydatki dotyczące BHP
- koszty usług obcych na rzecz budowy
- opłaty za dzierżawę placów i bocznic
- koszty dzierżawy pasów roboczych
- ekspertyzy dotyczące wykonania robót
- i inne,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **9.3. Zaplecze Inspektora Nadzoru**

- Wyposażenie Zaplecza Inspektora nadzoru i utrzymanie biura Zaplecza Inspektora nadzoru obejmuje:

wynajęcie lub wybudowanie biura dla Inspektora nadzoru łącznie z instalacją elektryczną, grzewczą, wodną, sanitarną, niezbędne parkingi dla samochodów i dojazdu do biur, oraz dostarczenie sprzętu biurowego, łącznie z jego instalacją.

- Utrzymanie Zaplecza Inspektora nadzoru obejmuje wszystkie czynsze, utrzymanie budynków i instalacji w należytej sprawności wraz z kosztami eksploatacji, oraz utrzymanie sprzętu biurowego (w tym materiały biurowe), utrzymanie biura, niezbędne zabezpieczenie (bhp, ppoż.), utrzymanie wszystkich tych urządzeń w dobrym stanie, a w razie konieczności ich wymiana na nowe, zabezpieczenie niezbędnej obsługi serwisowej dla tego sprzętu.

- Likwidacja wyposażenia Zaplecza Inspektora nadzoru (o ile to konieczne) obejmuje odłączenie i usunięcie wszystkich instalacji z budynków, rozbiórkę wszystkich dróg dojazdowych, parkingów i budynków, wywiezienie urządzeń i sprzętu, oczyszczenie i uporządkowanie terenu.

- Koszty wykonania wszystkich czynności oraz spełnienia wymagań określonych w niniejszej ST, zostaną ujęte w kosztach pośrednich w poszczególnych pozycji kosztorysu.
- Wszystkie elementy biura (Zaplecza Inspektora nadzoru) wykonane, bądź dostarczone przez Wykonawcę w ramach realizacji przedmiotu zamówienia, po zakończeniu kontraktu pozostają własnością Wykonawcy.
- Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów, zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

#### **9.4. Zaplecze Wykonawcy**

- Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, miejsc parkingowych, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów, zabezpieczeń, oczyszczenie i uporządkowanie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.
- Koszty wykonania wszystkich czynności oraz spełnienia wymagań określonych w niniejszej ST, zostaną ujęte w kosztach pośrednich w poszczególnych pozycji kosztorysu.
- Wszystkie elementy biura (Zaplecza Wykonawcy) wykonane, bądź dostarczone przez Wykonawcę

w ramach realizacji przedmiotu zamówienia, po zakończeniu kontraktu pozostają własnością Wykonawcy.

Budowa , utrzymanie i rozbiórka zaplecza budowy Wykonawcy i Nadzoru wykonać należy wg odrębnej

specyfikacji nr D-M-00.00.02a " Zaplecze budowy wykonawcy i zaplecze nadzoru inwestorskiego"

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555 z późniejszymi zmianami).

3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

**ZAŁĄCZNIK DO ST**  
**„WYMAGANIA OGÓLNE”**

## **11. 1WSTĘP**

### **11.1. PRZEDMIOTEM SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące organizacji Zaplecza budowy. Zaplecze Budowy Wykonawcy i Inspektora składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych Robót.

### **11.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania inwestycyjnego zgodnie z p.11

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z organizacją placu budowy na każdym obiekcie objętym Kontraktem, a więc:

- opracowanie projektu organizacji placu budowy,
- zapewnienie dojazdu do placu budowy,
- uzyskanie dzierżawy terenu pod plac budowy i dojazdu tymczasowe poza liniami rozgraniczającymi zgodnie z pkt.

5.2. i 5.3. niniejszej Specyfikacji

- przełożenie istniejących urządzeń obcych kolidujących z placem budowy,
- doprowadzenie do placu budowy niezbędnych mediów (energia elektryczna, woda, łączność),
- ogrodzenie placu budowy, jego dozоровanie i zapewnienie bezpieczeństwa od kradzieży i wandalizmu,
- zainstalowanie niezbędnych tablic informacyjnych i ich konserwacja,
- zapewnienie niezbędnych tymczasowych pomieszczeń biurowych, szatni i urządzeń
- sanitarnych,
- zapewnienie niezbędnych przy obiektowych pomieszczeń magazynowych,
- zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót przy realizacji zadania
- utrzymywanie w czystości dróg dojazdowych oraz dróg innych, które będą wykorzystane jako dojazdy,
- zapewnienie odwodnienia terenu budowy w sposób zabezpieczający warunki ochrony środowiska
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego i rekultywacja terenu.

Maksymalna odległość zaplecza Wykonawcy i zaplecza Nadzoru Inwestorskiego powinna wynosić 1km od terenu budowy. Zaleca się usytuowanie obu zapleczy Wykonawcy i Nadzoru w bliskim sąsiedztwie, względem siebie.

### 11.3. BIURO INSPEKTORA NADZORU

- Wykonawca jest zobowiązany urządzić, utrzymywać w dobrym stanie biuro (pomieszczenia) Inspektora

nadzoru, wraz z towarzyszącym wyposażeniem i sprzętem oraz z parkingiem dla min. 3 szt. samochodów i drogami dojazdowymi do czasu zakończenia Robót, a następnie po Zakończeniu Robót zlikwidować (o ile to konieczne).

- Biuro, oraz drogi dojazdowe i parking będą gotowe do użytkowania przez Inspektora nadzoru w okresie 7 dni od przekazania Terenu Budowy Wykonawcy.

- Biuro musi być zaopatrzone w oświetlenie, energię elektryczną, wodę, ogrzewanie. Pomieszczenia Muszą być sprzątane co najmniej jeden raz w tygodniu oraz dozorowane poza godzinami pracy Inżyniera.

- Wszystkie pomieszczenia biurowe będą utrzymywane przez Wykonawcę w należytej czystości i sprawności przez okres użytkowania.

- Biuro Inspektora nadzoru będzie się składało z następujących pomieszczeń:

Przeznaczenie	Minimalna powierzchnia (m <sup>2</sup> )*
Inspektor nadzoru	8 m <sup>2</sup>
Pomieszczenie sanitarne wraz z umywalką	Nie precyzuje się

\*) powierzchnia pomieszczeń nie obejmuje korytarzy i sanitariatów

Wykonawca wyposaży biuro Inspektora nadzoru w niżej wymienione meble i sprzęt:

1. Biurko 1 szt. z szufladami zamykanymi na klucz (lub biurko oraz osobna szafka zamykana na klucz);
2. Regał na segregatory;
3. Krzesła – min. 3 szt.;
4. Wieszak – 1 szt.;
5. Czajnik bezprzewodowy.
6. Urządzenie wielofunkcyjne- drukarka/kreso/skan – 1 szt.

### 11.4. ZAPLECZE WYKONAWCY

- Wykonawca jest zobowiązany urządzić, utrzymywać w dobrym stanie biuro (pomieszczenia) Kierownika

budowy i innych pomieszczeń potrzebnych Wykonawcy do realizacji Kontraktu.

- Wykonawca na czas realizacji jest zobowiązany zapewnić pomieszczenie (ze stołem i krzesłami), w którym

możliwe będzie przeprowadzanie cyklicznych Rad budowy oraz roboczych rad technicznych z uczestnikami procesu inwestycyjnego (przy udziale kadry technicznej budowy - Kierownika budowy, Inżyniera budowy, Kierowników branżowych, Inspektora nadzoru, Inspektorów branżowych, Projektanta oraz przedstawicieli Zamawiającego, a także w razie konieczności innych zainteresowanych stron – ok. 10 osób).

#### **11.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **11.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **11.7. BEZPIECZEŃSTWO PERSONELU ZATRUDNIONEGO NA PLACU BUDOWY**

a) Wykonawca musi stosować i podporządkować się wszystkim krajowym przepisom stosowanym w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa w pracy, wraz z pomieszczeniami socjalnymi dla pracowników.

W szczególności uwaga Wykonawcy skierowana będzie na konieczność prawidłowego:

- ochronnego nakrycia głowy, obuwia oraz odzieży ochronnej;
- odeskowania rowów, drabin oraz pomostów roboczych;
- obiektu budowlanego włącznie z wszystkimi zawieszami, linami i hakami podnoszącymi;
- dostępów do obiektu oraz oświetlenia;
- urządzeń pierwszej pomocy oraz nadzwyczajnego postępowania;
- urządzeń do monitorowania - kontroli gazów i wykrywania
- pomieszczenia dla pracowników Wykonawcy, włącznie z pomieszczeniami takimi jak jadalnia, łazienka i toalety
- środków bezpieczeństwa w zakresie p.poż. na terenie budowy i w pomieszczeniach ;

Powyższa lista nie jest listą obejmującą wszystko i obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie, iż wszystkie wymagania i zobowiązania dla zdrowia i bezpieczeństwa pracy i pracowników są spełnione.

b) Przy robotach w pomieszczeniach zamkniętych, Wykonawca musi podjąć wszelkie środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa personelu, oraz musi posiadać przygotowane, dostępne i stosowne wyposażenie dla celów kontroli, ostrzegania i niesienia pomocy.

c) W ciągu całego procesu Robót Wykonawca będzie zwracał uwagę na bezpieczeństwo wszystkich osób



upoważnionych do przebywania na placu budowy, który będzie utrzymywany w stanie porządku w celu uniknięcia wypadków.

## **12. MATERIAŁY**

Do wykonania i organizacji placu budowy należy stosować materiały określone w projekcie organizacji placu budowy.

## **13. SPRZĘT**

Do wykonania i organizacji placu budowy należy stosować sprzęt określony w projekcie organizacji placu budowy.

## **14. TRANSPORT**

Transport materiałów, urządzeń i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## **15. WYKONANIE ROBÓT**

### **15.1. Projekt organizacji placu budowy**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu organizacji budowy rozwiązującego wszystkie zagadnienia wymienione w punkcie 1.3. niniejszej Specyfikacji wraz z określeniem rodzaju użytych materiałów, warunków technicznych dla tych materiałów oraz sprzętu i środków transportowych niezbędnych dla wykonania robót związanych z organizacją placu budowy.

Projekt organizacji placu budowy podlega akceptacji przez Inżyniera. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień dotyczących projektu organizacji budowy. Wszelkie znaki, barierki i inne zabezpieczenia podlegają aprobacie przez Inżyniera. Koszt zajęcia dróg powinien być ujęty w cenie kontraktowej.

Tablice informacyjne będą zgodne z obowiązującymi przepisami i zamontowane zostaną w miejscach i ilościach wskazanych przez Inżyniera. Tablice powinny zawierać informacje odnoszące się do kontraktu - podlegają aprobacie przez Inżyniera. Tablice powinny być utrzymywane w dobrym stanie przez Wykonawcę przez okres trwania robót.

Godziny pracy Wykonawcy nie będzie wolno podejmować robót w nocy czy święta państwowe bez uprzedniej pisemnej zgody Inżyniera.

### **15.2. Zapewnienie dojazdu do placu budowy**

Dojazd do placu budowy może odbywać się, zależnie od lokalnych warunków dla danego obiektu, w sposób następujący:

- po istniejących eksploatowanych drogach,

- po tymczasowych drogach prowizorycznych mieszczących się w obszarze linii rozgraniczających po uzgodnieniu z Inżynierem uwzględniając organizację budowy i wykonawców innych Robót,
- po tymczasowych drogach prowizorycznych po terenie nie wykupionym przez Zamawiającego, a więc po terenie wymagającym dzierżawy.

Dobór sposobu zapewnienia dojazdu do placu budowy zawarty będzie w projekcie organizacji placu

budowy sporządzonym zgodnie z pkt.5.1. niniejszej Specyfikacji.

Uzyskanie ewentualnej dzierżawy terenu należy do obowiązków Wykonawcy. Koszty tej dzierżawy ponosi

Wykonawca

### **15.3. terenu pod plac budowy Plac budowy należy w zasadzie organizować na terenie mieszczącym**

się w obrębie linii rozgraniczających. Zaleca się również organizowanie wspólnego placu budowy dla obiektów blisko siebie położonych. W przypadku technicznej niemożliwości wykorzystania pod plac budowy terenu wywłaszczonego,

konieczne będzie zlokalizowanie placu budowy na terenie wydzierżawionym. Ostateczną lokalizację placu budowy ustali Wykonawca w projekcie organizacji placu budowy. Lokalizacja ta podlega akceptacji przez Inżyniera. Uzyskanie ewentualnej dzierżawy terenu pod plac budowy należy do obowiązku Wykonawcy. Koszty dzierżawy terenu pod plac budowy ponosi Wykonawca

### **15.4. Przełożenie istniejących urządzeń obcych**

Przełożeniu podlegają wszelkie istniejące urządzenia obce kolidujące z placem budowy lub uniemożliwiające

przewodzenie robót. Zakres niezbędnych przełożeń urządzeń obcych zawarty będzie w projekcie organizacji placu

budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

### **15.5. Zainstalowanie niezbędnych tablic informujących**

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania placu budowy i dojazdów do niego w zakresie zgodnym z polskimi przepisami (Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 24 stycznia 1995r.).

### **15.6. Zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót**

Według zakresu i sposobu określonych w projekcie organizacji placu budowy oraz zgodnie z ST 00

czym należy m.in. rozwiązać następujące zagadnienia:

- ochrona okolicznej ludności od hałasu w dzień i w nocy,
- czasowe odprowadzenie wód ściekowych z urządzeń odwadniających wykopy
- ochrona użytkowników pobliskich tras komunikacyjnych przed zapyleniem i innymi
- niekorzystnymi skutkami prowadzenia robót, wraz z utrzymaniem czystości na drogach dojazdowych i drogach

innych użytkowników, które będą wykorzystywane jako dojazdy.

#### **15.7. Rekultywacja terenu**

Teren placu budowy, dróg dojazdowych do placu budowy a także teren naruszony przez doprowadzenia na Plac budowy mediów doprowadzony być musi po zakończeniu budowy na koszt Wykonawcy do stanu pierwotnego.

### **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli Inżyniera podlegają roboty przy realizacji placu budowy oraz materiały używane dla potrzeb organizacji placu budowy.

### **17. OBMIAR ROBÓT**

Roboty objęte Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w projekcie organizacji placu budowy zatwierdzonym przez Inżyniera i uwzględniającemu wszystkie wymagania wymienione w punkcie 1.3. Specyfikacji

### **18. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają wszystkie elementy składowe wchodzące w zakres robót wg projektu organizacji budowy. Odbiórów dokonuje się na podstawie stwierdzenia zgodności wykonanych robót z projektem organizacji placu budowy oraz na podstawie kontroli jakości wg pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

### **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Budowa , wyposażenie ,utrzymanie i rozbiórka zaplecza budowy Wykonawcy i Nadzoru podlegać będzie płatności wg specyfikacji ogólnej nr D-M-00.00.00

### **20. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016, z 2004 r. Nr 6, poz. 41,Nr 92, poz. 881, Nr93, poz. 888, Nr 96,poz. 959.)
2. Jednolity tekst rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.(Dz. U. Nr 169, poz. 1650)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

# **SZCZEGÓŁOWA**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

### **SST – 01**

Tyczenie trasy i odtworzenie punktów wysokościowych

# Spis treści

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>41</b>
1.1. PRZEDMIOT ST .....	41
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST .....	41
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	41
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	42
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>42</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>42</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>42</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>42</b>
5.1. ZASADY WYKONYWANIA PRAC .....	43
5.2. WYZNACZENIE OSI TRASY .....	43
5.3. WYZNACZENIE ROBOCZYCH PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	44
5.4. WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH.....	44
5.5. SKOMPLETOWANIE DOKUMENTACJI GEODEZYJNEJ.....	44
5.6. POMIAR POWYKONAWCZY WYBUDOWANEJ DROGI.....	45
5.6.1 Zebranie materiałów i informacji .....	45
5.6.2 Prace pomiarowe i kameralne.....	45
5.6.3 Dokumentacja dla Zamawiającego.....	46
<b>6. KONTROLA ROBÓT .....</b>	<b>47</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>47</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>47</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>47</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>48</b>
10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE .....	48
10.2. INNE DOKUMENTY .....	48

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z tyczeniem trasy i odtworzeniem punktów wysokościowych w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania ST**

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

## **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową. Ustalenia obejmują wyznaczenie:

- punktów głównych osi trasy drogi i punktów wysokościowych,
- wytyczenie osi i punktów charakterystycznych dla przebudowywanego przepustu.
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów, konturów
- robót w obrębie pasa drogowego
- wykonanie uproszczonej dokumentacji geodezyjnej dla kontroli robót przez Nadzór,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy
- geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz
- szczegółowych ustaleń innych ST.
- Założenie nowych reperów na nowym przepuscie w ilości zgodnej z projektem wykonawczym
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy można stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe, trzpień stalowe. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \div 0,08$  m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalaonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości  $0,04 \div 0,05$  m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem. Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2.

## **3. SPRZĘT**

Roboty pomiarowe wysokościowe należy wykonać sprzętem geodezyjnymi gwarantującym uzyskanie dokładności niwelacji technicznej. Wszystkie używane do Robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji.

## **4. TRANSPORT**

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów jest samochód dostawczy lub inny gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonywania prac**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności; wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Nadzór. W oparciu o Dokumentację Projektową Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Nadzór. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt. Celem dokładnego odtworzenia geometrii poziomej i pionowej Wykonawca powinien opracować uproszczoną dokumentację geodezyjną zawierającą następujące elementy:

- odtworzenie (wyznaczenie) osi trasy w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej lub innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej, Wersja w dwg projektu zagospodarowania terenu zostanie przekazana podczas przekazania placu budowy Wykonawcy wyłonionemu w drodze przetargu;
- założenie reperów roboczych w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego dla odtworzenia projektowanej niwelety.

### **5.2. Wyznaczenie osi trasy**

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych (min. 3 na odcinek). Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej. Do utrwalenia osi należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur stalowych lub trzpieni i ich usunięcie jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca zastąpi je odpowiednikami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.



### **5.3. Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych**

Robocze punkty wysokościowe należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej lub o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Maksymalna odległość pomiędzy reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej - 100 m. Rzędne reperów należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km stosując niwelacją podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Rzędne punktów pośrednich pomiędzy podanymi na profilu podłużnym należy wyznaczyć z dokładnością istniejącej krzywizny pionowej, na której się znajdują, stosując formułę matematyczną uwzględniającą długość cięciwy i strzałkę krzywizny. Repery powinny być wyposażone w oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych i powinno być wykonane w punktach określonych w Dokumentacji Projektowej i w innych dodatkowych miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i zaakceptowanych przez Nadzór.

Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Przy wykonywaniu robót wykończeniowych należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu w odstępach nie większych niż 15 m, a ponadto wyznaczyć pochyłości skarp łatami przybitymi do palików.

### **5.5. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej**

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający poda czy dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

## **5.6. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi**

### **5.6.1 Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące

ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

### **5.6.2 Prace pomiarowe i kameralne**

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometrów dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego. Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową). Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### **5.6.3 Dokumentacja dla Zamawiającego**

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- karty studni kanalizacji deszczowej;
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

## **6. KONTROLA ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę jakości prac pomiarowych należy prowadzić według zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK z dokładnościami podanymi w specyfikacjach opisujących dany asortyment robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km trasy drogowej. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które przedkłada Nadzorowi Wykonawca.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy, granic robót i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych ST.
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,

- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST.
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. ST-00 „Wymagania ogólne”

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami) [Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:
3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
5. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
7. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 02**

Usunięcie drzew i krzewów

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>51</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	51
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	51
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	51
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>51</b>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>51</b>
3.1.	SPRZĘT DO USUWANIA DRZEW I KRZAKÓW .....	51
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>52</b>
4.1.	TRANSPORT PNI I KARPINY .....	52
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>52</b>
5.1.	ZASADY OCZYSZCZANIA TERENU Z DRZEW .....	52
5.2.	USUNIĘCIE DRZEW .....	52
5.3.	ZNISZCZENIE POZOSTAŁOŚCI PO USUNIĘTEJ ROŚLINNOŚCI .....	53
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>54</b>
6.1.	KONTROLA ROBÓT PRZY USUWANIU DRZEW I KRZAKÓW .....	54
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>54</b>
7.1.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	54
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>54</b>
8.1.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	54
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>54</b>
9.1.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	54
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>55</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wycinki drzew i krzewów która obejmuje

- Wycinkę drzew- 25 szt.
- Karczowanie pni- 25 szt.

# **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.



## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady oczyszczania terenu z drzew**

Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew. Zgoda na prace związane z usunięciem drzew powinna być uzyskana przez Zamawiającego. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%. W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3. Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.2. Usunięcie drzew**

Pnie drzew znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wykąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu. Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót. Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

### **5.3. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniemi Inżyniera. Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części. Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera,

w którym będzie możliwe dalsze spalanie. Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzewów- hektar,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,

- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 03**

Roboty rozbiórkowe

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>58</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	58
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	58
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	58
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>58</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>58</b>
3.1. SPRZĘT DO ROZBIÓRKI .....	58
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>59</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW Z ROZBIÓRKI .....	59
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>59</b>
5.1. WYKONANIE ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH .....	59
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>59</b>
6.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH .....	59
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>60</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	60
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>60</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>60</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	60
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>61</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami rozbiórkowymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Rozebranie kostki betonowej
- Rozebranie obrzeży betonowych
- Rozebranie krawężników betonowych
- Rozebranie płyt betonowych
- Rozebranie trylinki
- Rozebranie ław pod krawężniki
- Frezowanie nawierzchni bitumicznej gr. 12 cm
- Cięcie mas mineralno-asfaltowych gr. 5 cm
- Likwidacja słupów oświetleniowych

# **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, i przepustów może być wykorzystany sprzęt

podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,

- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu, zaleca się wykorzystanie samochodów samowyładowczych 5-10 t .

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.2. Roboty rozbiórkowe można wykonywać częściowo mechanicznie i częściowo ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone przez Inżyniera. 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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

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



## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla nawierzchni, - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ogrodzeń - m (metr),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

c) dla rozbiórki ogrodzeń:

- demontaż elementów ogrodzenia,
- odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,

- zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- 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.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 04**

Roboty ziemne

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>64</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	64
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	64
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	64
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY (GRUNTY) .....</b>	<b>64</b>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>64</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>65</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>65</b>
5.1.	ZASADY PROWADZENIA ROBÓT .....	65
5.2.	ODWODNIENIE WYKOPÓW .....	65
5.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA I NOŚNOŚCI GRUNTU .....	66
5.4.	ROBOTY ZIEMNE - POBOCZA GRUNTOWE .....	66
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>67</b>
6.1.	KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW .....	67
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>67</b>
7.1.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	67
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>67</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>67</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>68</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z robotami ziemnymi, (zgodnie z dokumentacją projektową)

- Roboty ziemne
- Usunięcie warstwy humusu
- Profilowanie i zagęszczenie gruntu
- Zakup gruntu
- Zagęszczenie gruntu
- Formowanie nasypów
- Wywóz i utylizacja ziemi

# **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G1 (Moduł wtórnego odkształcenia podłoża  $E2 \geq 100$  MPa). Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

# **3. SPRZĘT**

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki ),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## **4. TRANSPORT**

Transport urobku powinien odbywać się przy pomocy samochodów samowyładowczych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm,

a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażone tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### **5.2. 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 zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji

projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

### 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tab. 1. Moduł wtórnego odkształcenia: Podłoża  $E_2 \geq 100$  MPa; Większa część gruntu pozyskana z wykopów zostanie wywieziona. Natomiast z pozostałej części gruntu zostaną wykonane skarpy o nachyleniu 1:1,5.

### 5.4. Roboty ziemne - pobocza gruntowe

Wykonanie robót ziemnych pod pobocza może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt 3.2. Roboty te należy przeprowadzić od krawędzi

pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym w dokumentacji projektowej spadkiem poprzecznym. Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [3], powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> wykonanego wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje:**

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- mechaniczne wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- wyrównanie i plantowanie skarp wykopów,



- zagęszczenie gruntu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. Normy i dokumenty powołane przy normie PN-S-02205

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 05**

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego  
stabilizowanego hydraulicznie

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>71</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	71
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	71
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	71
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>71</b>
2.1.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	71
2.2.	ŹRÓDŁA UZYSKANIA I WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	74
2.3.	MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	75
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>75</b>
3.1.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT .....	75
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>76</b>
4.1.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	76
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>77</b>
5.1.	ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	77
5.2.	WYMAGANIA W STOSUNKU DO WYKONAWCY ROBÓT .....	77
5.3.	SPRAWDZENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTU I PROJEKTOWANIE MIESZANKI .....	77
5.4.	POLE REFERENCYJNE .....	79
5.5.	WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT .....	79
5.6.	PRZYGOTOWANIE GRUNTU PRZEZNACZONEGO DO STABILIZACJI .....	80
5.7.	PIELĘGNACJA .....	83
5.8.	UTRZYMANIE WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA .....	83
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>83</b>
6.1.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	83
6.2.	BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	85
6.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODŁOŻA STABILIZOWANEGO DODATKAMI ZWIĘKSZAJĄCYMI ODPORNOŚĆ GRUNTU LUB MIESZANKI GRUNTOWEJ NA ABSORPCJĘ KAPILARNĄ WODY .....	87
6.4.	NIEWŁAŚCIWE PARAMETRY ODBIORCZE WARSTWY .....	89
<b>7.</b>	<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>89</b>
7.1.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	89
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>89</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>89</b>
9.1.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	89
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>90</b>
10.1.	OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (OST) .....	90
10.2.	NORMY .....	90

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego hydraulicznie w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego hydraulicznie, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Warstwę podbudowy pomocniczej z mieszanki i związanej spoiwem hydraulicznym :
  - Rm= 1,5 MPa gr. 20 cm.
  - Rm= 1,5 MPa gr. 30 cm.

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania podłoża stabilizowanego dodatkami zwiększającymi odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody należy stosować materiały:

- grunt rodzimy lub mieszankę gruntową wytworzoną w wyniku uzupełnienia brakujących frakcji uziarnienia,
- dodatki sypkie lub płynne (lub mieszane) zwiększające odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody,

- ewentualnie wodę (w zależności od rodzaju i formy dodatków oraz wilgotności naturalnej gruntu),
- ewentualnie inne dodatki, jak cement lub dodatki osuszające (wapno hydratyzowane lub inne specjalistyczne dodatki o właściwościach higroskopijnych).

### 2.1.1 Materiał gruntowy

Jako materiał gruntowy można stosować grunt rodzimy lub mieszanę wytworzoną w wyniku uzupełnienia brakujących frakcji. Wymagania dla gruntów rodzimych lub wytworzonych w wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanek podane zostały w tablicy 1. Generalną zasadą jest konieczność występowania w gruncie frakcji  $\leq 0,075$  mm, zapewniających przyszłe zachodzenie procesów konsolidacji i właściwą pracę podbudowy posiadającej charakterystykę warstwy podatnej.

Tablica 1. Wymagania dla wytworzonych w wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanki

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
1	Zawartość frakcji $\leq 0,075$ mm	% (m/m)	$\geq 10$	PN-EN 933-1 [5]
2	Zawartość części organicznych	% (m/m)	$\leq 5$	PN-B-04481 [6]
3	Zawartość siarczanów	% (m/m)	$\leq 1$	PN-EN 1744-1 [14]
4	pH	-	$> 5,5$	PN-ISO 10390 [9]

Poszczególne wymagania dla gruntów podane w tablicy 1 są charakterystyczne dla większości dodatków

wykorzystywanych do zwiększania odporności na absorpcję kapilarną wody. Pomimo możliwych do wystąpienia w aprobach technicznych producentów różnic dla podanych wymagań, w każdym przypadku wskazana musi być konieczność występowania w gruncie frakcji  $\leq 0,075$  mm. Pozostałe parametry uziarnienia (konieczność ewentualnego doziarnienia) powinny być określone w receptce laboratoryjnej i zweryfikowane podczas wykonywania pola referencyjnego. Konstytutywne potwierdzenie przydatności materiału do zastosowania w rozwiązaniu stabilizacji dodatkami zwiększającymi odporność na absorpcję kapilarną wody stanowi uzyskanie w stosunku do wykorzystywanego materiału (po aplikacji dodatków i ewentualnym doziarnieniu) wymaganych, określonych w punkcie 2.2.2 wartości, dla następujących współczynników:

- współczynnik nasiąkania  $S$  [ $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$ ],
- współczynnik odporności na absorpcję kapilarną  $R$  [ $\text{h}^{0,5}/\text{m}$ ],
- moduł sprężystości  $E$  [ $\text{MPa}$ ].

Testy na uzyskanie wymaganych wartości dla powyższych współczynników znajdują równocześnie

zastosowanie w przyszłych, ewentualnych sytuacjach wątpliwych, a także w jakichkolwiek pozostałych ocenach lub weryfikacjach jakości dokonywanych na etapie eksploatacji.

### 2.1.2 Dodatki zwiększające odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

Mogą być stosowane dodatki w formie sypkiej lub ciekłej, bądź mieszaniny tych preparatów, również z

dodatkiem spoiwa hydraulicznego.

Zastosowane dodatki, zgodnie z aprobatą techniczną i deklaracją producenta, powinny w szczególności zapewniać polepszenie fizyko-mechanicznych właściwości gruntu poprzez:

a) uzyskanie trwałej odporności na absorpcję kapilarną wody

Wymagany poziom skuteczności zmiany odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody został przedstawiony w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla zmiany odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

Lp.	Nazwa	Oznaczenie	Wymagana wartość współczynnika	Badanie wg
1	Współczynnik nasiąkania	$S$	Maksymalnie $0,55 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016[16]
2	Współczynnik odporności na absorpcję kapilarną	$R$	Minimalnie $80 \text{ h}^{0,5}/\text{m}$	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016[16]

b) zwiększenie modułu sprężystości

Wymagania dla modułu sprężystości gruntu lub mieszanki gruntowej z dodatkami zwiększającymi odporność na absorpcję kapilarną wody podano w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla modułu sprężystości gruntu lub mieszanki gruntowej z dodatkami zwiększającymi

Lp.	Nazwa	Oznaczenie	Wymagana wartość współczynnika	Badanie wg
1	Moduł sprężystości	E	Minimalnie 1000 MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/138/2016[17]

### 2.1.3 Woda

Woda stosowana do wykonania roztworu roboczego dodatków oraz ewentualnego dowilżania mieszanki gruntowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Do stabilizacji nadaje się woda pitna (wodociągowa) bez ograniczeń. Dopuszcza się również stosowanie wody z naturalnych cieków/zbiorników powierzchniowych i podziemnych o pH zbliżonym do neutralnego, z tolerancją  $\pm 1$ .

### 2.1.4 Spoiwa hydrauliczne

Jeżeli producent tak wymaga, w przypadku niektórych dodatków zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody, konieczne jest zastosowanie cementu w odpowiedniej ilości, po uprzednim doprowadzeniu mieszanki gruntowej do wilgotności optymalnej. Cement powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1 [8]. W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może się okazać dodanie materiału osuszającego (wapna hydratyzowanego lub specjalistycznego materiału o właściwościach higroskopijnych, przeznaczonego do robót (drogowych)).

## 2.2. Źródła uzyskania i wymagania dla materiałów

Co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumenty określone w punkcie 6.2 oraz szczegółowe informacje dotyczące materiałów przewidzianych do zastosowania, w szczególności informacje dotyczące źródła pozyskania lub wydobywania materiałów (w przypadkach konieczności uzupełniania brakujących frakcji gruntu) oraz dotyczące proponowanych dodatków. W przypadku konieczności pozyskiwania materiałów miejscowych (dotyczy materiału gruntowego) Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli oraz odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów na terenie budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentacji. Nadmiar materiału będzie formowany w hałdy i wykorzystany przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót, bądź wywieziony na

odkład. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań i udokumentowania, że dopuszczone materiały w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

### **2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera lub przedstawiciela Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty te nie zostaną odebrane oraz opłacone.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

a) W przypadku wytwarzania mieszanki w mieszarkach (betoniarkach) lub węzłach stacjonarnych:

- do rozkładania i wstępnego zagęszczania mieszanki w miejscu wbudowania, stosuje się układarki do

rozkładania oraz równiarki,

- w celu utrzymania prawidłowego profilu w czasie układania i zagęszczania oraz w celu zabezpieczenia

krawędzi podbudowy można stosować prowadnice lub ciężkie szablony,

- do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne gładkie bądź okołkowane, a tam gdzie podłoże na to pozwala - wibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,

b) w przypadku przygotowania i mieszania dodatków bezpośrednio w korycie drogi stosuje się:

- do dozowania dodatków płynnych – wóz asenizacyjny, autocysternę, polewaczkę, beczkowóz,

- do dozowania dodatków sypkich – mobilny rozrzutnik mas sypkich, siewnik rolniczy,

- do mieszania dodatków z gruntem lub mieszanką gruntową - recyklery drogowe - gruntomieszarki,



- do spulchniania gruntu można stosować sprzęt taki jak: recykler, równiarki, pługi, brony, kultywatory,
- do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne gładkie bądź okołkowane, tam gdzie podłoże na to pozwala - wibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych - zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,
- do profilowania powierzchni stabilizacji do wymaganych spadków – równiarki samojezdne lub doczepne,
- do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki, gdy wilgotność naturalna jest mniejsza od wilgotności optymalnej, stosuje się przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody oraz zraszarki, a w przypadku recyklerów samojezdnych zwiększenie dawki wody na rotor,
- do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki, gdy wilgotność naturalna jest większa od wilgotności optymalnej, stosuje się mobilne rozrzutniki mas sypkich lub osuszenie poprzez mieszanie recyklerem i pozostawienie rozluźnionego gruntu na działanie słońca i wiatru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

Dodatki zwiększające odporność na absorpcję kapilarną wody powinny być przechowywane i transportowane w sposób zalecony przez producentów/dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych. Powinny być chronione przed zanieczyszczeniem, a pojemniki w których są przechowywane powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem. Materiały należy chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem, wpływem wilgoci i temperatury. Materiały sypkie można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy

i urządzenia do wyładowania cementu. Woda może być dostarczana przewoźnymi zbiornikami lub wodociągiem.

Kruszywa, materiał gruntowy lub mieszanka gruntowa powinna być przewożona samochodami samowyładowczymi, a w przypadku transportu poza terenem budowy zabezpieczona plandekami przeciwko pyleniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze,
- 2) projektowanie mieszanki,
- 3) pole referencyjne,
- 4) wytworzenie i wbudowanie i zagęszczenie mieszanki gruntowej,
- 5) roboty wykończeniowe.

### **5.2. Wymagania w stosunku do wykonawcy robót**

Wykonawca powinien wykazać się odpowiednim (określonym przez Zamawiającego) doświadczeniem w wykonywaniu robót związanych ze stabilizacją podłoża gruntowego.

### **5.3. Sprawdzenie przydatności gruntu i projektowanie mieszanki**

#### **5.3.1 Sprawdzenie przydatności gruntu**

Wzdłuż projektowanej trasy należy pobrać próbki materiału przeznaczonego do stabilizacji dodatkami w uzgodnionych i zdefiniowanych odstępach, równocześnie w taki sposób aby zlokalizować zmienność gruntów na trasie. Zaleca się wykorzystywanie jako pomocniczych badań makroskopowych. Sprawdzenie przydatności gruntu do stabilizacji dodatkami polega na wykonaniu następujących badań:

- krzywej uziarnienia,
- zawartości części organicznych,
- zawartości siarczanów w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>,

- oznaczeniu pH,
- wilgotności naturalnej,
- wilgotności optymalnej,
- współczynnika nasiąkania  $S$  [ $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$ ] mieszanki,
- współczynnika odporności na absorpcję kapilarną  $R$  [ $\text{h}^{0,5}/\text{m}^2$ ] mieszanki,
- modułu sprężystości  $E$  [MPa].

Grunt przeznaczony do stabilizacji dodatkami musi spełniać wymagania zawarte w tablicy 1, a po aplikacji dodatków wymagania zawarte w tablicach 2 i 3.

### 5.3.2 Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji receptę laboratoryjną składu mieszanki gruntowej stabilizowanej dodatkami wraz z wynikami badań laboratoryjnych materiału gruntowego oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera. Recepta laboratoryjna powinna być opracowana dla konkretnych materiałów przez wyspecjalizowane laboratorium, które w obecności Wykonawcy do tego celu powinno dokonać poboru reprezentatywnych próbek gruntu. Recepta winna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- a) dokumentację projektową,
- b) założenia materiałowe ujęte w Programie zapewnienia jakości,
- c) wytyczne niniejszej SST,
- d) aprobatę techniczną stosowanych dodatków,
- e) wyniki badań przydatności gruntu.

Opracowanie recepty polega na doborze składników wymienionych w punkcie 2. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą stosowane do wykonania podbudowy. Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcje należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z

mieszkankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania ST.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1 [5].

#### **5.4. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac stabilizacyjnych na odcinku drogi Wykonawca w obecności Inżyniera przygotowuje pole referencyjne stabilizacji podbudowy gruntowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie parametrów podbudowy w miejscowych warunkach gruntowych,
- ocenę przydatności i skuteczności działania dodatków,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi podstawę do oceny czy wykonana na danym odcinku drogi stabilizacja wykazuje założone właściwości i parametry odbiorcze oraz czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów. Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać zgodnie z uzgodnioną receptą, zaakceptowanymi dodatkami i ewentualnymi dodatkowymi materiałami oraz zgodnie z zasadami zastosowanego rozwiązania technicznego. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża zgodnie z punktem 5.8. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę jakości wykonania robót oraz badania odbiorcze parametrów warstwy lub warstw. Wszystkie wyniki z badań powinny zostać załączone do dokumentacji budowy. Wielkość pola referencyjnego oraz miejsce jego lokalizacji powinien określić Inżynier w zależności od wielkości robót zasadniczych. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera zastosowanego rozwiązania technicznego oraz wyników z pola referencyjnego.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Roboty stabilizacyjne można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż +2°C, natomiast temperatura powierzchni gruntu nie powinna być niższa niż 0°C. W niższej temperaturze (poniżej +10°C) należy liczyć się z tym, że przyrost parametrów

nośności podbudowy będzie kilkukrotnie wolniejszy, niż w temperaturze wyższej (rzędu 20°C), ze względu na spowolniony proces odparowania nadmiaru wody ze stabilizowanej mieszanki. Nie zaleca się przystąpienia do robót w okresach prognozowanych obfitych opadów atmosferycznych, ze względu na niebezpieczeństwo przewilżenia mieszanki gruntowej. Dlatego podczas wykonywania prac należy na bieżąco kontrolować prognozy pogody. Bezwzględnie kontrolowana w całym okresie prac musi być wilgotność materiału zagęszczanego – wzrost wilgotności naturalnej mieszanki spowodowany wystąpieniem opadów należy ponownie skorygować do wilgotności optymalnej z tolerancją od 0 do +3%.

W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może się okazać wstępne osuszenie gruntu przy pomocy dodatku osuszającego (wapna hydratyzowanego lub specjalistycznego materiału o właściwościach higroskopijnych, przeznaczonego do robót drogowych). W takim przypadku przed aplikacją dodatków należy wykonać wstępne mieszanie gruntu, jedynie z dodatkiem osuszającym. W zależności od rodzaju dodatku osuszającego, po jego aplikacji przed przystąpieniem do kolejnego etapu robót, konieczna jest przerwa technologiczna od 3 do 12 godzin.

## **5.6. Przygotowanie gruntu przeznaczonego do stabilizacji**

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- brak zastoisk wody,
- grunt przeznaczony do warstwy stabilizowanej powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 1.

Powierzchnia gruntu, który ma zostać poddany procesowi stabilizacji, powinna zostać wstępnie wyrównana, a po stabilizacji wyprofilowana do projektowanych spadków poprzecznych i podłużnych, oraz przechyłek na łukach. Nierówności powierzchni w kierunku poprzecznym i podłużnym nie mogą przekraczać 25 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektowanymi, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Odchyłki w rzędnych nie powinny być większe niż  $\pm 2$  cm.

Brak wstępnego profilowania może skutkować brakiem stałej grubości warstwy podbudowy, a tym samym miejscowym obniżeniem jakości i trwałości nawierzchni. Przed wprowadzeniem dodatków płynnych zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody, grunt należy obowiązkowo wzruszyć (przynajmniej powierzchniowo) przy pomocy maszyny mieszającej. Powierzchniowe wzruszenie zapobiega nierównomiernemu „spływaniu”

dodatków. W przypadku dużych spadków podłużnych wzruszanie może być także wskazane w przypadku dodatków sypkich (zapobieganie „zsuwania” się dodatków). W razie potrzeby grunt należy doziarnić materiałem uzupełniającym brakujące frakcje, wynikającym z badań laboratoryjnych wykonanych dla głębokości projektowanej konstrukcji. Grunt poddawany stabilizacji powinien mieć wilgotność optymalną z tolerancją od 0 do +3%, określonej laboratoryjnie wg PN-B-04481 [6].

### **5.7. Przygotowanie, mieszanie i wbudowanie mieszanki**

Proces aplikacji dodatków należy poprzedzić dokładnym rozpoznaniem parametrów zastosowanych materiałów (gruntu poddawanego ulepszeniu i dodatków) oraz przygotowaniem laboratoryjnej recepty roboczej wg pkt 5.5.

Jakość mieszania stanowi krytyczny element uzyskiwanej jakości i od jego poziomu uzależnione są efekty oczekiwanej odporności podbudowy na absorpcję kapilarną wody.

Dodatki należy dozować w ilości zgodnej z receptą laboratoryjną. Uwaga: Sugerowane ilości dodatków niezbędne do uzyskania odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody powinny zostać podane przez ich producenta. Ponieważ jednak odpowiedzialność za uzyskanie ostatecznych parametrów odbiorowych podbudowy gruntowej spoczywa na Wykonawcy stabilizacji, to ostateczne ilości dodatków powinny zostać podane w receptce i zweryfikowane podczas wykonywania pola referencyjnego.

#### **5.6.1 Przygotowanie i mieszanie mieszanki bezpośrednio w korycie drogi (in situ)**

Dodatki, w zależności od ich postaci (suche, płynne) należy dozować standardowym drogowym sprzętem budowlanym wg punktu 3. W sytuacjach, gdy dodatki występują w formie płynnej i nie są dozowane bezpośrednio na rotor wskazane jest zastosowanie układu równomiernego wydatku oraz wstępnego wzruszenia powierzchni gruntu.

Dozowanie dodatków powinno odbywać się w całej szerokości pasa roboczego stabilizowanego gruntu. Mieszanie składników bezpośrednio na budowie powinno być wykonywane do momentu uzyskania przez mieszankę odpowiedniego rozdrobnienia na całej grubości spulchnianej warstwy.

#### **5.6.2 Profilowanie i zagęszczanie mieszanki**

Profilowanie do zaprojektowanych pochyleń poprzecznych i podłużnych oraz przechyłek na łukach następuje po wstępnym zawałowaniu.

Ostateczne zagęszczanie powinno być wykonywane w ciągu 2-3 godzin po zakończeniu procesu mieszania i

profilowania w wilgotności optymalnej mieszanki. Zagęszczanie jest możliwe wyłącznie po uprzednim zatwierdzeniu przez Inżyniera poziomu wilgotności optymalnej, wskazanego w recepcie laboratoryjnej. Roboty zagęszczające należy prowadzić w temperaturze otoczenia  $> 2^{\circ}\text{C}$ . Jeśli wilgotność mieszanki gruntowej w trakcie robót mieszających i profilujących zmieni się w stosunku do jej wilgotności optymalnej, przed przystąpieniem do zagęszczania mieszankę należy przywrócić do poziomu wilgotności optymalnej. Prace należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż podany w tablicy 4, określony zgodnie z BN-8931-12 [12].

Tablica 4. Zagęszczenie podłoża

Zastosowanie	Zagęszczenie	
	$I_s$	$I_o^*$
podłoża	1,00	$\leq 2,2$

\*badany wyłącznie bezpośrednio po zagęszczeniu

Zagęszczanie należy wykonywać sprzętem mechanicznym metodami statycznymi i/lub dynamicznymi. Maksymalna grubość pojedynczej zagęszczanej warstwy nie może przekraczać 40 cm. Warstwę należy zagęszczać walcami ciężkimi (ciężar nie mniejszy niż 120 kN) gładkimi bądź okołkowanymi.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę osi jezdni. Zagęszczanie warstw o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane, poprzez dodanie brakującej mieszanki gruntowej lub ścięcie nadmiaru, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Spoiny robocze nie są wymagane - połączenie następnego odcinka stabilizacji następuje po spulchnieniu 30 cm w głąb poprzedniej działki roboczej przy jednoczesnym dozowaniu dodatków w ilościach podanych w receptach laboratoryjnych.

## **5.7. Pielęgnacja**

Po wykonaniu zagęszczenia warstwy podłoża stabilizowanej dodatkami nie ma potrzeby jej szczególnej pielęgnacji. W przypadku wysokich temperatur zewnętrznych może dochodzić do zbyt intensywnego wysychania

wierzchniej warstwy podłoża co doprowadza do niekorzystnych, gwałtownych i nierównomiernych zmian sztywności podbudowy w całym jej przekroju. W takich sytuacjach należy skropić podłoże wodą bezpośrednio po zakończeniu procesu zagęszczania końcowego.

## **5.8. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża**

Podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał podłoże, za zgodą Inżyniera, do ruchu budowlanego, jest wtedy zobowiązany do dopuszczenia ruchu po 48 h od zakończeniu procesu zagęszczania, pod warunkiem uzyskania minimalnych wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2^{\min}$  lub  $E_{vd}^{\min}$  podanych przez Inżyniera, z prędkością ograniczoną do 30 km/h i z całkowitym zakazem wykonywania gwałtownych manewrów. Wszelkie możliwe uszkodzenia wywołane przez niewłaściwy ruch jest on zobowiązany naprawić na swój koszt. Wykonawca jest zobowiązany całkowicie wstrzymać budowlany ruch kołowy w trakcie i bezpośrednio po okresie intensywnych opadów deszczu, z uwagi na wystąpienie w tym okresie szczególnej możliwości uszkodzenia podłoża. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległa nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania warstwy kolejnej można przystąpić dopiero po jej naturalnym osuszeniu. Podłoże przed układaniem kolejnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy oczyścić z luźnego materiału, brudu, błota przy użyciu szczotek mechanicznych lub ręcznych.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

### **6.1.1 Kontrola dodatków**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),



- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Producent do każdej partii dodatków dostarcza tzw. „safebag”, czyli specjalistyczną kopertę wykonaną z wysokiej jakości folii nieprzepuszczalnej, przeznaczoną do przechowywania dodatków, wypełnioną zastosowanym w trakcie prac dodatkiem i dającą możliwość późniejszej kontroli skuteczności dodatku w zakresie zwiększania odporności na absorpcję kapilarną wody materiału wykorzystanego podczas stabilizacji. Zaleca się także aby sypanie dodatki (ewentualnie także cement) posiadały badania kontrolne przeprowadzone przy zastosowaniu rentgenowskiej analizy fazowej XRD (X-Ray Diffraction Analysis, Rentgenowska Analiza Dyfrakcyjna) na obecność szkodliwych domieszek, np. popiołu. W zależności od potrzeb badania mogą być wykonane przez producenta, laboratorium Wykonawcy lub laboratorium zewnętrzne działające na zlecenie Zamawiającego (Inżyniera). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.1.2 Kontrola gruntu lub mieszanki gruntowej

Wykonawca przed przystąpieniem do robót dokonuje rozpoznania gruntu i potwierdza jego przydatność do zastosowania stabilizacji dodatkami. Szczegółowy zakres badań rozpoznawczych zależy od jakości oraz ilości tego rodzaju badań przeprowadzonych na etapie sporządzania dokumentacji technicznej. Po stwierdzeniu, że materiał przeznaczony do wykonania podbudowy spełnia bądź będzie spełniał wymagania, Wykonawca przedstawia Inżynierowi receptę laboratoryjną, zgodną z wytycznymi stabilizacji dodatkami. Szczegółowy sposób prowadzenia badań i postępowania określony jest w odpowiednich procedurach badawczych, a ich częstotliwość musi być zgodna z tabelą 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań przydatności gruntu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Sprawdzenie właściwości gruntu w zakresie właściwości wskazanych w tabelicy 1	1	1000 m <sup>2</sup>
2	Sprawdzenie właściwości gruntu w zakresie zmiany do poziomu wymaganej odporności na absorpcję kapilarną – wskaźniki S i R		

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo oraz na każde żądanie Inżyniera. 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. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane.

### 6.2.2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię	Maksymalna powierzchnia podłoża przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Wilgotność mieszanki	2	1000 m <sup>2</sup>
2	Jednorodność i głębokość wymieszania		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Kontrola jakości mieszania poprzez oznaczenie odporności na absorpcję kapilarną (współczynnik nasiąkania S i współczynnik odporności na absorpcję kapilarną R)		
5	Badanie modułu sprężystości podłużnej	1	1000 m <sup>2</sup>

### 6.2.3. Sprawdzenie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej widocznej i uznanej za istotną zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z przyjętymi na etapie badań kontrolnych.

#### 6.2.3.1. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego

Wilgotność mieszanki musi być równa wilgotności optymalnej, określonej wg PN-B-04481 [6] i podanej w receptce laboratoryjnej. Dopuszcza się tolerancję od 0 do +3%. Jeżeli

wilgotność materiału gruntowego znacznie odbiega od optymalnej należy go zwilżyć lub osuszyć.

#### 6.2.3.2. Jednorodność i głębokość wymieszania

Należy ocenić stopień rozdrobnienia gruntu, tj. sprawdzić czy:

- nie ma grudek nierozdrobnionego materiału gruntowego (80% gruntu wymieszanego powinno przechodzić przez sito 10 mm, bez uwzględnienia pojedynczych ziaren >10 mm),
- pasm niewymieszanego gruntu lub/i dodatku,
- skupisk niewymieszanych dodatków itp.

Jednorodność wymieszania gruntu z dodatkami polega na ocenie wzrokowej odsłoniętych odkrywek na całą głębokość mieszania, o wymiarach co najmniej 0,3 m × 0,3 m. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi warstwy gruntu stabilizowanego i powinna ona być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.2.3.3. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Alternatywne zagęszczenie gruntu można ustalić na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , równego odpowiedniemu stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ . Badanie wskaźnika odkształcenia może być wykonywane tylko bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

#### 6.2.3.4. Odbiór końcowy parametrów podbudowy

Ostateczny odbiór zagęszczonej warstwy podbudowy należy dokonać za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm wg metodyki podanej w PN-S-02205 [10] załącznik B. Wymagane wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205 [10], rys. 3 i 4. Istnieje możliwość odbioru nośności podbudowy płytą dynamiczną, jeżeli takie badanie zostało dopuszczone. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej nośności, badania należy powtórzyć w terminie późniejszym. Częstotliwość badań parametru odbiorczego sprawdzanej warstwy określona została w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań nośności podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
	Nośność podbudowy określana :	
1.	Wtórny modułem odkształcenia $E_2$	co najmniej 2 przekroje na 1000 m <sup>2</sup>
2.	Dynamicznym modułem odkształcenia $E_{vd}$	co najmniej 5 pkt na każde 1000 m <sup>2</sup>

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podłoża stabilizowanego dodatkami zwiększającymi odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podłoża stabilizowanej dodatkami zwiększającymi odporność

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy i/lub ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

Badania równości planografem należy wykonywać zgodnie z BN-8931-04 [11].

### **6.3.2 Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy podłoża powinna być większa o 50 cm z każdej strony w stosunku do wierzchniej warstwy wykonywanej drogi. Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu przymiarem liniowym (taśmą mierniczą), prostopadle do osi drogi, odległości jej przeciwległych brzegów.

### **6.3.3 Spadki poprzeczne**

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

### **6.3.4 Równość podłużna i poprzeczna**

Do oceny równości podłużnej warstwy podłoża nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łąty 4-metrowej i klina). Zasady wyznaczania oraz dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy określono w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie [18].

### **6.3.5 Rzędne wysokościowe warstwy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm, -2 cm.

### **6.3.6 Ukształtowanie osi warstwy**

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

### **6.3.7 Grubość warstwy**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 5\%$ .

### **6.3.8 Powierzchnia warstwy**

Ze względu na możliwą szeroką rozpiętość frakcyjną mieszanki gruntowej lub gruntowo-kruszywowej, lokalne ubytki (zagłębienia) w powierzchni nie należy traktować jako wady.

Nierówności te mogą zostać uzupełnione i wyrównane wedle uznania Wykonawcy kruszywem o uziarnieniu 0/16 mm, w zależności od wielkości zagłębienia lub mogą zostać wyrównane materiałem pierwszej warstwy bitumicznej.

#### **6.4. Niewłaściwe parametry odbiorcze warstwy**

Jeżeli parametry odbiorcze podłoża będą odbiegać od wymaganych, to Wykonawca niezwłocznie wykona wszelkie roboty naprawcze niezbędne do zapewnienia wymaganych parametrów.

### **7. 7. OBMIAR ROBOT**

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ oznakowanie robót,
- ☐ dostarczenie dodatków zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody,
- ☐ dostarczenie pozostałych materiałów oraz sprzętu,
- ☐ wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania lub przygotowanie gruntu na placu budowy, w tym dozowanie dodatków oraz cementu (gdy jest wymagany),
- ☐ dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- ☐ rozłożenie mieszanki w przypadku jej przygotowania w wytwórni, zagęszczenie i profilowanie mieszanki,
- ☐ pielęgnacja wykonanej warstwy,

- ☐ przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- ☐ uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- ☐ roboty wykończeniowe,
- ☐ odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-04.03.01 Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową

### **10.2. Normy**

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
6. PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
7. PN-B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
9. PN-ISO 10390 Jakość gleby - Oznaczanie pH.
10. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
11. BN-8931-04 Drogi samochodowe - Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
12. BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
13. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna

### **10.3. Inne dokumenty**

15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.
16. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016
17. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/138/2016
18. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późniejszymi zmianami)\_\_\_



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 06**

Wykonanie podbudowy z kruszywa  
łamanego stabilizowanego mechanicznie

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>95</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	95
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	95
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	95
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	95
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	96
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>96</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	96
2.2.	RODZAJE MATERIAŁÓW .....	96
2.3.	ZAWARTOŚĆ PYŁÓW .....	96
2.4.	ZAWARTOŚĆ NADZIARNA .....	97
2.5.	UZIARNIENIE.....	97
2.6.	WRAŻLIWOŚĆ NA MRÓZ, WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ .....	99
2.7.	ZAWARTOŚĆ WODY .....	100
2.8.	WARTOŚĆ CBR .....	100
2.9.	ISTOTNE CECHY ŚRODOWISKOWE .....	102
2.9.1.	<i>Kruszywa.....</i>	<i>102</i>
2.9.2.	<i>Woda do zraszania kruszywa .....</i>	<i>104</i>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>105</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	105
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	105
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>105</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	105
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	105
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>105</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	105
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	105
5.2.1.	<i>Przygotowanie podłoża .....</i>	<i>105</i>
5.2.2.	<i>Wytwarzanie mieszanki kruszywa.....</i>	<i>106</i>
5.2.3.	<i>Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki.....</i>	<i>106</i>
5.2.4.	<i>Utrzymanie podbudowy.....</i>	<i>106</i>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>107</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	107
6.2.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	107
6.3.	BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	107
6.3.1.	<i>Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....</i>	<i>107</i>
6.3.2.	<i>Uziarnienie mieszanki .....</i>	<i>107</i>
6.3.3.	<i>Wilgotność mieszanki .....</i>	<i>107</i>
6.3.4.	<i>Zagęszczenie podbudowy .....</i>	<i>108</i>
6.3.5.	<i>Właściwości kruszywa .....</i>	<i>108</i>
6.4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY .....	108
6.4.1.	<i>Częstotliwość oraz zakres pomiarów.....</i>	<i>108</i>
6.4.2.	<i>Szerokość podbudowy .....</i>	<i>108</i>
6.4.3.	<i>Równość podbudowy.....</i>	<i>108</i>
6.4.4.	<i>Spadki poprzeczne podbudowy.....</i>	<i>108</i>
6.4.5.	<i>Rzędne wysokościowe podbudowy .....</i>	<i>109</i>
6.4.6.	<i>Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża.....</i>	<i>109</i>
6.4.7.	<i>Grubość podbudowy.....</i>	<i>109</i>
6.4.8.	<i>Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.....</i>	<i>109</i>
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>109</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	109
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	109
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>110</b>

8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	110
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	110
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>110</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	110
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	110
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	110
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>111</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem, zagęszczeniem podłoża z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

- podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej o  $CBR \geq 60\%$  frakcji 0/31,5mm; gr.30 cm (budowa chodników); , tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym,
- polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki. podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej o  $CBR \geq 60\%$  frakcji 0/63mm; gr.22 cm (nawierzchnia jezdni, zjazd na plac postojowy), tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym, polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100. Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostro krawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do warstw podbudowy zasadniczej z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki:

- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $CBR \geq 80\%$ ), grubość 17cm 0/31,5mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $CBR \geq 80\%$ ), grubość 20cm 0/31,5mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $CBR \geq 80\%$ ), grubość 27cm 0/31,5mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $CBR \geq 80\%$ ), grubość 15cm 0/63,0mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $CBR \geq 80\%$ ), grubość 27cm 0/63,0mm

### **2.3. Zawartość pyłów**

Maksymalna zawartość pyłów  $< 0,063$  mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

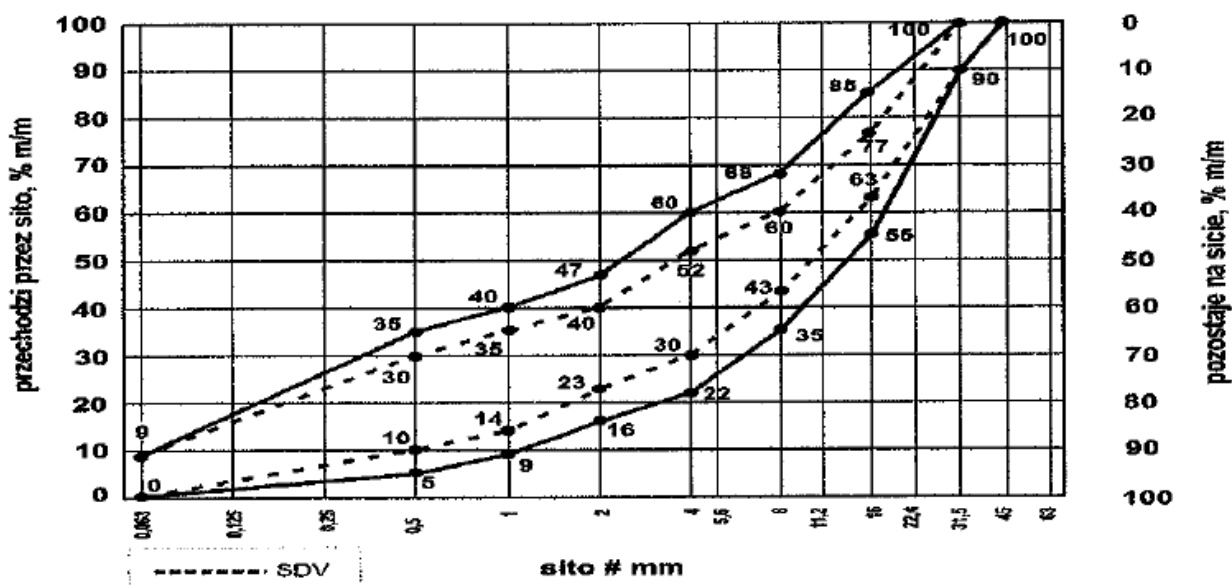
W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 3 Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów  $< 0,063$  mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

## 2.4. Zawartość nadziarna

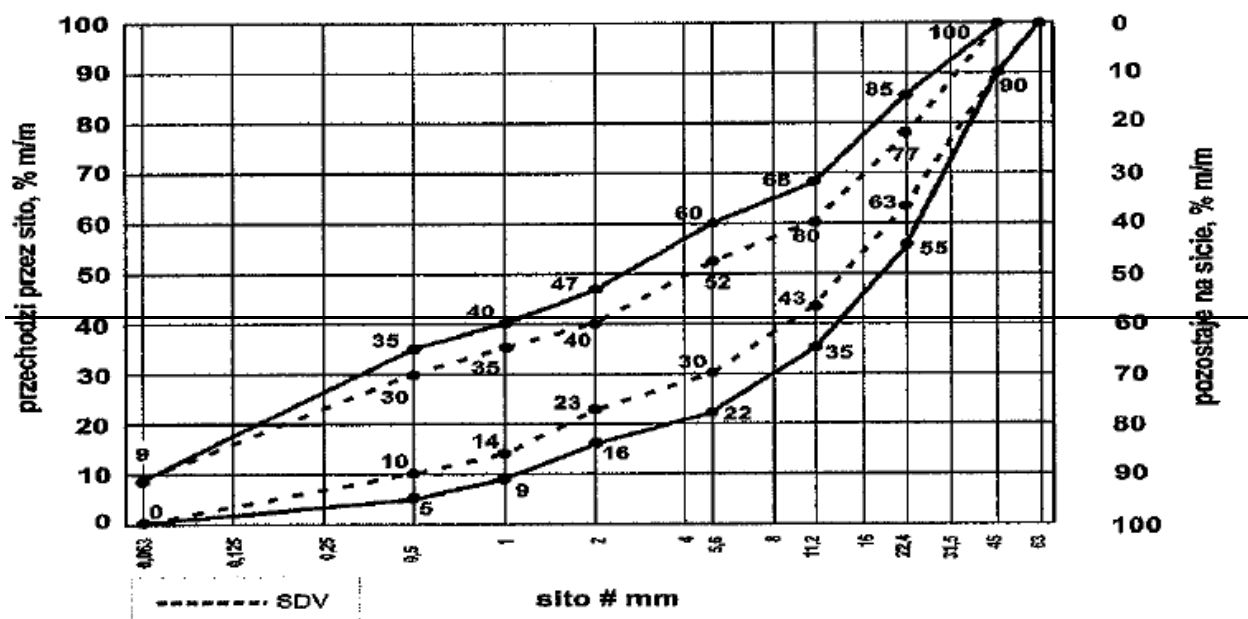
Określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

## 2.5. Uziarnienie

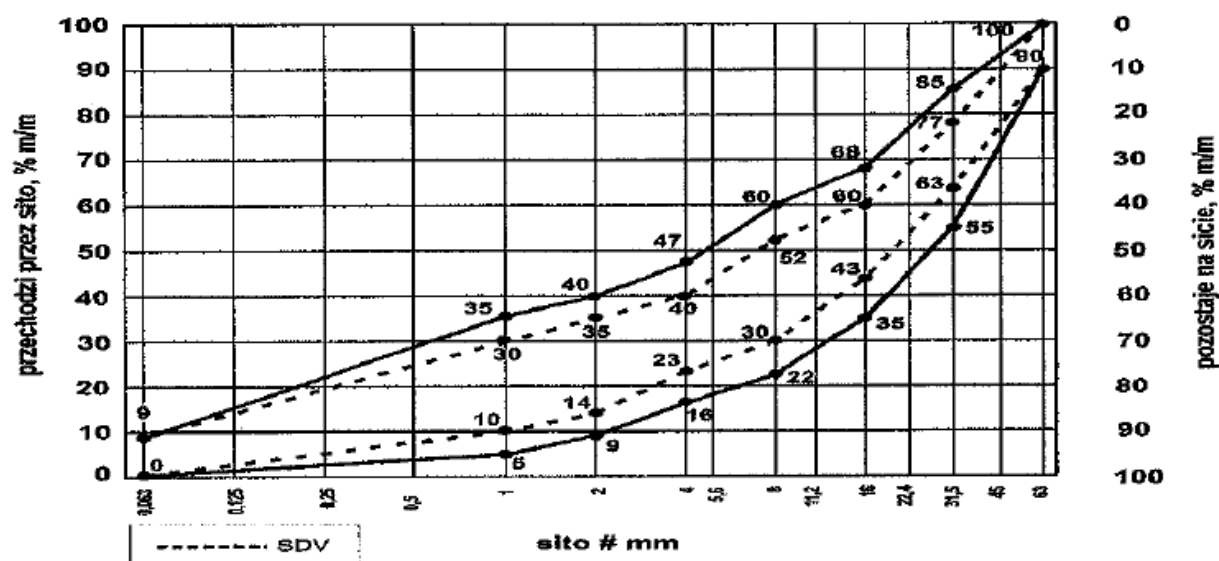
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 1 do 3. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach (1-3). Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 1 i 2, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 1: Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) <i>Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)</i>									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8		± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 1, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 2.

Tablica 2: Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min	max	min.	max	min.	max	min.	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

## 2.6. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 3. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw



podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SB), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN UN 13286-2 .

Nic stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

## **2.7. Zawartość wody**

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy 3.

## **2.8. Wartość CBR**

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $15=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża, warstw podbudowy i nawierzchni

Rozdział w PN- EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:					Odniesienie do tablicy w PN- EN 13285
		ulepszono- go podłoża	podbudowy pomoculczrej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem
		KR1-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/8, 0/11.2, 0/16, 0/22.4, 0/31.5, 0/45, 0/63		0/31.5; 0/45; 0/63	0/31.5; 0/45; 0/63		Tabl.4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF <sub>15</sub>		UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>15</sub>	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF <sub>18</sub>		LF <sub>18</sub>	LF <sub>18</sub>	LF <sub>8</sub>	Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>50</sub>		OC <sub>50</sub>	OC <sub>50</sub>	OC <sub>90</sub>	Tabl.4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg rys. 2-8		Krzywe uziarnienia wg rys. 9-11	Krzywe uziarnienia wg rys. 12-14	Krzywe uziarnienia wg rys. 15-21	Tabl.5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Brak wymagań		Wg tab. 2	Wg tab. 4	Brak wymagań	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach	Brak wymagań		Wg tab. 3	Wg tab. 5	Brak wymagań	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE <sup>10</sup> , co najmniej	35		40	45	35	-
	Odporność na rozdrabnianie	LA <sub>NR</sub>		LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	LA <sub>40</sub>	-

## **2.9. Istotne cechy środowiskowe**

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/BWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

### **2.9.1. Kruszywa**

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne, sztuczne hutnicze lub kopalniane (nie dopuszcza się materiałów pochodzących ze spalania węgla w elektrowni tj. popiołów).

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [20] i niniejszą OST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [24] i PN-EN 13242 [19] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy pomocniczej  
Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy pomocniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[8]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>C</sub> 85/15, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 85, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 85.
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [8]	4.3.2	Kat. GT <sub>C</sub> NR (tj. brak wymagania)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [8]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 [9]	4.4	Kat. FI <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [10]	4.4	Kat. SI <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [11]	4.5	Kat. C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym <sup>*)</sup>	PN-EN 933-1 [8]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)

Zawartość pyłów w kruszywie drobnym <sup>*)</sup>	PN-EN 933-1 [8]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [13]	5.2	Kat. $LA_{50}$ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles $\leq 50$ )
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [12]	5.3	Kat. $M_{DE}$ Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala > 50))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.5 i 7.3.2	Kat. $W_{cm}NR$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{**})$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1 [17]	6.2	Kat. $AS_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [17]	6.3	Kat. $S_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [18]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 [16] i PN-EN 1097-2 [13]	7.2	Kat. $SB_{LA}$ (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$ )
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [15]	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. $F_4$ (tj. zamrażanie-rozmrażanie $\leq 4\%$ masy), skały osadowe: kat. $F_{10}$ .
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego.
*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych			
**) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność			
***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m			

### 2.9.2. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie robót**

##### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

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 Kierownika Projektu.

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

### **5.2.2. 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.

### **5.2.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki**

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy z kruszywa mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $\text{CBR} \geq 80\%$ ), grubość 30cm 0/31,5mm oraz grubość 22 cm 0/63,0mm . 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 Kierownika Projektu.

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

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien być  $\geq 1,0$ .

### **5.2.4. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, 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 ST - 00 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 Kierownikowi Projektu do w celu akceptacji materiałów.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tab. 2.

Tab.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy budowie podbudowy z kruszyw łamanych.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badania (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki	2	600
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. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

#### **6.3.3. Wilgotność mieszanki**

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



#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12.

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tab. 3.

Tab. 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łątą
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	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>

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności dla podbudowy pomocniczej nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 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 ulepszanego 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**

Grubość podbudowy pomocniczej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

#### **6.4.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami 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.

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 Kierownika Projektu, 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.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  wykonanej podbudowy z:

- kruszywa C90/3 ( $\text{CBR} \geq 80\%$ ), grubość 20cm 0/31,5mm
- kruszywa C90/3 ( $\text{CBR} \geq 80\%$ ), grubość 30cm 0/31,5mm

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych,

jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- WT 4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych
- PN-B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu lub równoważna
- PN-B-06714-12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych lub równoważna
- PN-B-06714-15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego lub równoważna
- PN-B-06714-16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. lub równoważna
- PN-B-06714-17. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. lub równoważna
- PN-B-06714-18. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości lub równoważna
- PN-B-06714-19. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią lub równoważna
- PN-B-06714-26. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. lub równoważna
- PN-B-06714-28. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. lub równoważna
- PN-B-06714-37. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego. lub równoważna
- PN-B-06714-39. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego. lub równoważna
- PN-B-06714-42. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. lub równoważna
- PN-B-11112. Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych lub równoważna
- PN-B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw lub równoważna.

- PN-S-06102. Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. lub równoważna
- BN-84/6774-02. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. lub równoważna
- BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. lub równoważna BN-64/8931-02. Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. lub równoważna
- BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. lub równoważna
- BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym. lub równoważna
- BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. lub równoważna

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 07**

Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>115</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	115
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	115
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	115
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>115</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	115
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	115
2.3.	SKROPIENIE WARSTW NIEBITUMICZNYCH .....	115
2.4.	SKROPIENIE WARSTW BITUMICZNYCH .....	115
2.5.	WYMAGANIA DLA ASFALTOWEJ EMULSJI KATIONOWEJ SZYBKOROZPADOWEJ I ŚREDNIOROZPADOWEJ 116	
2.6.	ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA .....	116
2.7.	SKŁADOWANIE LEPISZCZY .....	117
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>117</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	117
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	117
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>118</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	118
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	118
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>118</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	118
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	118
5.3.	OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI .....	118
5.4.	SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI .....	119
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>119</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	119
6.2.	BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	119
6.3.	BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT .....	120
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>120</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	120
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	120
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>120</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	120
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	120
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>120</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	120
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	121
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>121</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonania oczyszczenia i skropienia w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych:  
- oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808 albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

### **2.3. Skropienie warstw niebitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową średniorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN-EN 13808.

### **2.4. Skropienie warstw bitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybkorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN-EN 13808.



## 2.5. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w Tabelicy 1. Materiałami stosowanymi przy skropleniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skroplenia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych: kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT-3 2009

Tabela 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C-60 B3 ZM lub C60 B4 ZM	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\Phi$ 2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR
	WT-3, zał 2		2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100$ <sup>e)</sup>

<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)  
<sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie  
<sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem  
<sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne  
<sup>e)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

## 2.6. Zużycie lepiszczy do skroplenienia

Skroplenie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
	Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3 <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelnić ją		

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez Inżyniera.

## 2.7. Składowanie lepiszczy

Przechowywanie emulsji powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z oczyszczeniem Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- szczotki mechaniczne — zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych (pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących, służących do zdrapania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy; druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące służące do zmiatania); zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające; - sprężarkę powietrzną.

- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne i łopaty.

Do wykonania robót związanych ze skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy użyć skraparki, która powinna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperaturę lepiszcza,
- szerokość rozkładania lepiszcza.
- ilość rozkładanego lepiszcza.

Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. *Transport materiałów***

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub 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 max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje 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 ST - 00 pkt 5.

### **5.2. *Wykonanie robót***

### **5.3. *Oczyszczenie warstw nawierzchni***

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub

za pomocą dostosowanego sprzętu. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### **5.4. Skropienie warstw nawierzchni**

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie). Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skraparki, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie za pomocą węża z dyszą rozpryskową.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. 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 odparowanie 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 podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia

wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. *Badania i kontrola w czasie robót***

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Raz na miesiąc dla każdej skropiarki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. *Jednostka obmiarowa***

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy:

- podbudowy na podstawie Dokumentacji Projektowej pomiarów w terenie.
- bitumicznej na podstawie Dokumentacji Projektowej pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. *Odbiór robót***

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadzie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawi atesty i wyniki badań użytych materiałów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### 9.2. *Cena jednostki obmiarowej*

Płatność za 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych podbudowy i bitumicznych nawierzchni, należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót.
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy wykonanym przez Wykonawcę,
- mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń,
- zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skraparki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury
- skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009
- BN-71/6771-02 Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe. lub równoważne
- PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. lub równoważne
- PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera. lub równoważne

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 08**

Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>125</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	125
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	125
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	125
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	126
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	127
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>127</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	127
2.2.	MATERIAŁY STOSOWANE DO BETONU ASFALTOWEGO DO WARSTWY PODBUDOWY .....	128
2.3.	LEPISZCZA ASFALTOWE .....	128
2.4.	KRUSZYWO .....	134
2.5.	ŚRODEK ADHEZYJNY .....	141
2.6.	GRANULAT ASFALTOWY .....	141
2.6.1	Właściwości granulatu asfaltowego .....	141
2.6.2	Jednorodność granulatu asfaltowego.....	142
2.6.3	Deklarowanie właściwości w granulatu asfaltowego.....	143
2.6.4	Warunki stosowania granulatu asfaltowego .....	144
2.7.	MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I KRAWĘDZI.....	146
2.8.	MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI.....	148
2.9.	DODATKI DO MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	148
2.10.	SKŁAD MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	149
2.11.	WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ DO WYKONANIA BETONU ASFALTOWEGO DO WARSTWY PODBUDOWY .....	150
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>152</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	152
3.2.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT .....	152
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>153</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	153
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	153
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>154</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	154
5.2.	PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	154
5.3.	WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	155
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	157
5.5.	PRÓBA TECHNOLOGICZNA .....	158
5.6.	ODCINEK PRÓBNY .....	159
5.7.	POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	160
5.8.	WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	160
5.9.	POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE .....	162
5.9.1	Wykonanie złączy .....	162
5.10.	KRAWĘDZIE .....	164
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>165</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	165
6.2.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	165
6.2.1	Dokumenty i wyniki badań materiałów .....	165
6.2.2	Badanie typu.....	165
6.3.	BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	168
6.3.1	Uwagi ogólne .....	168
6.3.2	Badania Wykonawcy .....	168
6.3.3	Badania kontrolne Zamawiającego.....	169
6.3.4	Badanie materiałów wsadowych .....	170
6.3.5	Kruszywa i wypełniacz .....	171



6.3.6	<i>Lepiszczce</i>	171
6.3.7	<i>Materiały do uszczelniania połączeń</i>	171
6.4.	BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	171
6.4.1	<i>Uziarnienie</i>	172
6.4.2	<i>Zawartość lepiszcza</i>	172
6.4.3	<i>Temperatura mięknięcia lepiszcza</i>	173
6.4.4	<i>Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni</i>	174
6.4.5	<i>Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej</i>	174
6.5.	WYKONANA WARSTWA	175
6.5.1	<i>Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni</i>	175
6.5.2	<i>Grubość warstwy</i>	175
6.5.3	<i>Spadki poprzeczne</i>	176
6.5.4	<i>Równość podłużna i poprzeczna</i>	176
6.5.5	<i>Złącza technologiczne</i>	178
6.5.6	<i>Szerokość warstwy</i>	178
6.5.7	<i>Rzędne wysokościowe</i>	178
6.5.8	<i>Ukształtowanie osi w planie</i>	179
6.5.9	<i>Ocena wizualna warstwy</i>	179
6.6.	BADANIA KONTROLNE DODATKOWE	179
6.7.	BADANIA ARBITRAŻOWE	179
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b>	<b>179</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	179
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA	179
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>179</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>180</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	180
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	180
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	180
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>180</b>
10.1.	NORMY	180
10.2.	WYMAGANIA TECHNICZNE I KATALOGI	186
10.3.	INNE DOKUMENTY	187

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] [83] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [82] [83] wg PN-EN 13108-21 [55].

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC16P, AC22P
KR 3-4	AC16P, AC22P, AC32P
KR 5-7	AC16P, AC22P, AC32P

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance - patrz punkt 1.4.4.

Uwaga: niniejsza OST nie obejmuje wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.

**W przedmiotowym zadaniu należy zastosować mieszankę AC 22P o gr. 12 cm**

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

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

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

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

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [84].

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

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

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

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

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

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

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

Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie niebędących połączeniem międzywarstwowym.

Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie.

Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

Symbole i skróty dodatkowe

- AC\_P – beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
- PMB – polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
- MG – asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)
- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI – międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
- MOP – miejsce obsługi podróżnych,
- ZKP – zakładowa kontrola produkcji

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

## 2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Materiał	Kategoria ruchu							
	KR1÷2		KR3÷4			KR5÷7		
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16	22	16	22	32	16	22	32
Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm]	22,4	31,5	22,4	31,5	45	22,4	31,5	45
Lepiszcz asfaltowe	50/70		35/50, 50/70 <del>PMB 25/55-60</del> <del>MG 35/50-57/69</del> <del>MG 50/70-54/64</del>			35/50, 50/70 PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64		
Kruszywa mineralne	Tabele 4-7 wg WT-1-2014 [81] (tablice 6-10 wg OST)							

## 2.3. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [24], polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [66] [66a] lub asfalty wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2[65] [65a].

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Asfalty wielorodzajowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [24]

Lp.	Właściwości	Jed- nostka	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70

2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [69]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [25]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [29]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
9	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [26]	-5	-8
10	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591[24]	Brak wymagań	Brak wymagań
11	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596[28]	Brak wymagań	Brak wymagań
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595[27]	Brak wymagań	Brak wymagań

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [66] [66a]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	25/55 – 80

				wymagani e	klas a	Wymaga nie	klas a
Konsystenc ja w pośrednich temperatura ch eksploatacy j-nych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3	25-55	3
Konsystenc ja w wysokich temp. eksplo- atacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	$\geq 60$	6	$\geq 80$	2
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [62] PN-EN 13703 [63]	J/cm <sup>2</sup>	$\geq 2$ w 10°C	6	TBR <sup>b</sup> (w 15°C)	-
	Rozciąganie bezpośrednie w 5°C (rozciąganie 100 mm/min)	PN-EN 13587 [60] PN-EN 13703 [63]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	-	-
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [61]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	-	-
Stalność konsystencj i	Zmiana masy	PN-EN 12607- 1[29]	%	$\leq 0,5$	3	$\leq 0,5$	3

(odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [29][30])	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	$\geq 60$	7	$\geq 60$	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	$\leq 8$	2	$\leq 8$	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [70]	°C	$\geq 235$	3	$\geq 235$	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [26]	°C	$\leq -10$	5	$\leq -15$	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [58]	%	$\geq 60$	4	$\geq 80$	2
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	TBR <sup>b</sup>	1
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [66] Punkt 5.1.9	°C	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatury mięknięcia	PN-EN 13399 [59] PN-EN 1427 [22]	°C	$\leq 5$	2	$\leq 5$	2
	Stabilność magazynowania. Różnica	PN-EN 13399 [59]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0



	penetracji	PN-EN 1426 [21]					
--	------------	-----------------------	--	--	--	--	--

Wymagania dodatkowe	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [29][30]	PN-EN 12607-1 [29] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [29][30]	PN-EN 12607-1 [29]	%	≥ 50	4	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [29][30]	PN-EN 13398 [58]		NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)							
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)							

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów wielorodzajowych wg PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1 i Ap2 [65a]

Lp.	Właściwości	Jed- nos- tka	Metoda Badania	asfalt MG 50/70-54/64		asfalt MG 35/50-57/69	
				wyma- ganie	klasa	wyma- ganie	klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70	4	35÷50	3

2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	54÷64	2	57÷69	1
3	Indeks penetracji	-	PN-EN 13924-2 [65]	+0,3 do +2,0	3	+0,3 do +2,0	3
4	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN ISO 2592 [70]	≥250	4	≥250	4
5	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592 [25]	≥99,0	2	≥99,0	2
6	Temperatura łamliwości Fraassa	°C	PN-EN 12593 [26]	≤-17	5	≤-15	4
7	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [28]	≥900	4	≥1500	5
8	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595 [27]	Brak wymagań	0	brak wymagań	0
Właściwości po starzeniu							
9	Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426 [21]	≥50	2	≥60	3
10	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	°C	PN-EN 1427 [22]	≤10	3	≤10	3
11	Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1[29]	<0,5	1	<0,5	1

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

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

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 35/50:  $190^{\circ}\text{C}$ ,
- asfaltu drogowego 50/70:  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,
- asfaltu drogowego wielorodzajowego: wg wskazań producenta.

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników i poprawienia urabialności mma dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

## 2.4. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [50] i WT-1 Kruszywa 2014 [81], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszanek kruszywa łamanego i niełamanego (dla KR1÷KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane).

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [81], wg tablic poniżej.

a) Kruszywo grube do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$

2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$	$f_2$
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>FI_{50}</math> lub <math>SI_{50}</math></del>	<del><math>FI_{30}</math> lub <math>SI_{30}</math></del>	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	<del><math>LA_{50}</math></del>	<del><math>LA_{40}</math></del>	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>F_4</math></del>	<del><math>F_4</math></del>	$F_4$
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	<del><math>SB_{LA}</math></del>	<del><math>SB_{LA}</math></del>	$SB_{LA}$
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria	<del><math>m_{LPC} 0,1</math></del>	<del><math>m_{LPC} 0,1</math></del>	$m_{LPC} 0,1$

	nie wyższa niż:			
13	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność		
14	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność		
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$

b) Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 7 .

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	<del><math>G_{F85}</math> lub <math>G_{A85}</math></del>		$G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż, według kategorii:	<del><math>G_{TCNR}</math></del>	<del><math>G_{TC20}</math></del>	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	$f_3$		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		

7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

c) Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		<del>KR1 ÷ KR2</del>	<del>KR3 ÷ KR4</del>	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	<del><math>G_{TC}NR</math></del>	<del><math>G_{TC}20</math></del>	$G_{TC}20$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	<del><math>E_{es}</math> Deklarowana</del>	<del><math>E_{CS}30</math></del>	$E_{CS}30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

d) Kruszywo o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		<del>KR1 ÷ KR2</del>	<del>KR3 ÷ KR4</del>	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie niższa niż:	<del>G<sub>A85</sub></del>	<del>G<sub>A85</sub></del>	G <sub>A85</sub>
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	<del>f<sub>16</sub></del>	<del>f<sub>16</sub></del>	f <sub>16</sub>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	<del>MB<sub>F10</sub></del>	<del>MB<sub>F10</sub></del>	MB <sub>F10</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	<del>FI<sub>50</sub> lub SI<sub>50</sub></del>	<del>FI<sub>30</sub> lub SI<sub>30</sub></del>	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	<del>C<sub>Deklarowana</sub></del>	<del>C<sub>50/30</sub></del>	C <sub>50/30</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	<del>LA<sub>50</sub></del>	<del>LA<sub>40</sub></del>	LA <sub>40</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 [14]	deklarowana przez producenta		
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie	<del>F<sub>4</sub></del>	<del>F<sub>4</sub></del>	F <sub>4</sub>

	8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:			
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	$\overline{SB}_{LA}$	$\overline{SB}_{LA}$	$SB_{LA}$

12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o drobnym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność		
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność		
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$



Uwaga: Dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3 ÷ KR7 nie dopuszcza się, aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

e) Do podbudowy z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości wypełniacza\*) do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	<del>KR1 ÷</del> <del>KR2</del>	<del>KR3 ÷ KR4</del>	KR5 ÷ KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 [50]		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [16], nie wyższa niż:	1 % (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [18]	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [15], wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [56], wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B8/25</sub>		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744- 1 [23], kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>		
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [57], wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>		

- \*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pkt.5 PN-EN 13043 [50]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości  $\text{CaCO}_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż  $\text{CC}_{70}$ .

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

## 2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [38], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

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

## 2.6. Granulat asfaltowy

### 2.6.1 Właściwości granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 11.

Tablica 11. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Podbudowa
Zawartość minerałów obcych		Kategoria $\text{FM}_{1/01}$
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym <sup>a)</sup>	PIK	Kategoria $\text{S}_{70}$ Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż $70^{\circ}\text{C}$ . Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać $77^{\circ}\text{C}$
	Pen.	Kategoria $\text{P}_{15}$ Wartość średnia nie może być mniejsza niż $15 \times 0,1$ mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż $10 \times 0,1$ mm
Jednorodność		Wg tablicy 13

a) do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia  $P_{iK}$ . Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pktu 4.2.2. normy PN-EN 13108-8 [53]

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42 [48], powinna spełniać wymagania podane w tablicy 12.

Tablica 12. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce <sup>a)</sup>		Kategoria
Grupa 1 [%(m/m)]	Grupa 2 [%(m/m)]	PM
<1	<0,1	$PM_{1/0,1}$
<5	<0,1	$PM_{5/0,1}$
>5	>0,1	$PM_{dec}$
a) materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pkt.4.1. normy PN-EN 13108-8[53]		

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i dodanego asfaltu należy, zgodnie z PN-EN 13108-1[51], załącznik a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

$$T_{PiK_{mix}} = a \cdot T_{PiK1} + b \cdot T_{PiK2}$$

w którym:

$T_{PiK_{mix}}$  - temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C],

$T_{PiK1}$  - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C],

$T_{PiK2}$  - średnia temperatura mięknięcia dodanego lepiszcza asfaltowego [°C],

a i b - udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i dodanego lepiszcza (b), przy  $a+b=1$

## 2.6.2 Jednorodność granulatu asfaltowego

Jednorodność granulatu asfaltowego powinna być oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości przeprowadzonych na liczbie próbek  $n$ , przy czym  $n$  powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t], zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań ( $T_{roz}$ ) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,2
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm [% (m/m)]	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm [% (m/m)]	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm [% (m/m)]	18,0

### 2.6.3 Deklarowanie właściwości w granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulat (np. AC 16 S, droga DK 10), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować,
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,

- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

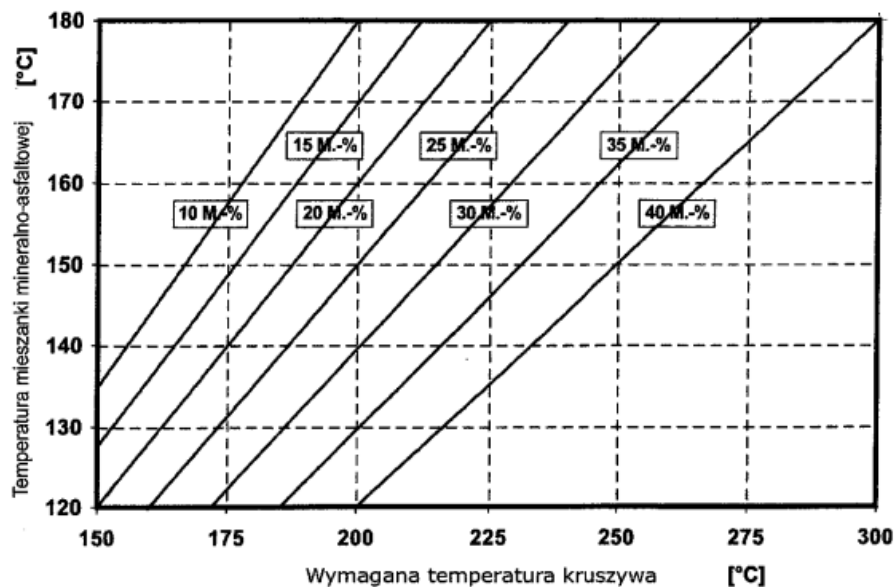
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

#### **2.6.4 Warunki stosowania granulatu asfaltowego**

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z tablicą 14. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 15.

Tablica 14. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 15 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) (patrz pkt 2.3).

Tablica15. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego

Udział granulatu asfaltowego M[%]	Wilgotność granulatu asfaltowego [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Szare pola wskazują dodatek granulatu nieekonomiczny i niebezpieczny ze względu na duże ilości pary wodnej powstającej przy odparowaniu wody z wilgotnego granulatu.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” (bez wstępnego ogrzewania) w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań podanych powyżej oraz spełniania właściwości mma.

Uwaga: Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych.

Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem granulatu nie dopuszcza się stosowania środków obniżających lepkość asfaltu.

## 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń technologicznych i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 16 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 17 do 19.

Tablica 16. Materiały do złączy podłużnych i porzecznych między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Podbudowa	KR 1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
			KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 17. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [22]		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2[71]		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3[72]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123[76]	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze $0^{\circ}\text{C}$ badanie po 24	Bez pęknięcia

		godzinnym kondycjonowaniu	
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880- 13 [75])	W temperaturze -10°C	$\geq 10\%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920 (PN-EN 13880- 13 [75])	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Tablica 18. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425 [77]	Pasta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [73]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428 [78]	$\leq 50\%$ m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 [79] lub PN-EN 13074-2 [80]		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[22]	$\geq 70^\circ\text{C}$

Tablica 19. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejuści	PN-EN 13880-6 [74]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [22]	$\geq 80^\circ\text{C}$
Penetracja stożkiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2 [71]	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [73]	$\leq 5,0$ mm
Odprężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13380-3 [72]	10-50%
Wydłużenie nieciągłe	PN-EN 13880-13 [75]	$\geq 5$ mm



(próba przyczepności ), po 5 h, -10°C		$\leq 0,75 \text{ N/mm}^2$
---------------------------------------	--	----------------------------

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [66] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

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

Do złączania warstw konstrukcji podbudowy należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego wydania Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [64].

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [64a] do normy PN-EN 13808 [64], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w OST D-04.03.01a [2].

## **2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Normy Europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [52], załącznik B.

## 2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [54], załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 20.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 21, 22 i 23, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu  $B_{\min}$  i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 20. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1÷KR7

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC16P KR1-KR2		AC22P KR1-KR2		AC16P KR3-KR7		AC22P KR3-KR7		AC32P KR3-KR-7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	Od	Do	od	do	od	Do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	93	90	100	65	90	-	-
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72	50	76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	5	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	4,0	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,2</sub>		B <sub>min4,2</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min3,8</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$										

## 2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 21, 22 i 23.

Tablica 21. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiskiem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 5	$VFB_{\min 50}$ $VFB_{\max 74}$	$VFB_{\min 50}$ $VFB_{\max 74}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1.

Tablica 22. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
------------	----------------------	--------------------------	-------	----------------

	wg PN-EN 13108-20 [54]			
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe a)c)	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [54], 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0,30}$ $PRD_{AIR 9,0}$	$WTS_{AIR,0,3}$ $PRD_{AIR 9,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

a) grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 2.

Tablica 23. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR5 ÷ KR7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$

		[54] 60°C, 10 000 cykli	
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	<i>ITSR<sub>70</sub></i>

a) grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1.

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 2.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

a) wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,

Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika.

- b) układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- c) skraplarka,
- d) walce stalowe gładkie,
- e) lekka rozsypywarka kruszywa,
- f) szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- g) samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,

h) sprzęt drobny.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [86] wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Środek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem

asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P, AC32P), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- punkty graniczne uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności stosowanego asfaltu:

- 35/50 i 50/70:  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- MG 50/70-54/64 I MG 35/50-57/69:  $140^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- PMB 25/ 55-60, PMB 25/55-80:  $145^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pkt 2.2.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 24. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 24. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC



Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 150 do 190
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta
PMB 25/55-80	wg wskazań producenta
MG 50/70-54/64	wg wskazań producenta
MG 35/50-57/69	wg wskazań producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Sposób i czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczem i aby dodatki wmieszały się, tworząc jednolitą mieszankę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 25.

Tablica 25. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
	Jezdnie MOP	15
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	18

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [67] lub PN-EN 14188-2 [68] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z OST D-04.03.01a [2].

## **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszanekę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [44].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## **5.6. Odcinek próbny**

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozścielacza, wg pktu 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN12697-27 [44].

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

### **5.7. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Można odstąpić od wykonania skropienia przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym (tzw. połączenia gorące na gorące).

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5xD$ ).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt.5.7.

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiać układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,

- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 26. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s) oraz opadów atmosferycznych.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy podbudowy, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odladzających.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 26. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [°C]
Podbudowa	0°C (-3°C*)

\*) Do decyzji Inżyniera, przy czym temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej 5°C.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Po wykonanych warstwach podbudowy i warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy. W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

## **5.9. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji p. 1.4.17.),

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

### **5.9.1 Wykonanie złączy**

#### **5.9.1.1 Sposób wykonania złączy - wymagania ogólne**

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

#### **5.9.1.2 Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

### **5.9.1.3 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć przylepną taśmą bitumiczną lub pastą zgodnie z wymaganiami i w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

### **5.9.1.4 Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### **5.9.1.5 Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych**

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm. Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana zgodnie z opisem w punkcie 5.9.1.3. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.



Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni.

#### **5.9.1.6 Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych**

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

### **5.10. Krawędzie**

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw „buta” („na gorąco”).

Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzie należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[65], albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

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

#### **6.2.1 Dokumenty i wyniki badań materiałów**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### **6.2.2 Badanie typu**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu, należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- datę wydania,
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno –asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj
- lepiszcze: typ i rodzaj,
- wypełniacz: źródło i rodzaj,
- dodatki: źródło i rodzaj,
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 27,

Tablica 27. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [17]	1 na frakcję
Lepiszcze (PN-EN 12591 [24], PN-EN 13924-2[65], PN-EN 14023 [66])	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 [21] lub PN-EN 1427 [22]	1
	Nawrót sprężysty <sup>*)</sup>	PN-EN 13398 [58]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [12]	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 [18]	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy**)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2 [32]	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 [31]	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1426 [21]	1
	Temperatura mięknięcia lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427 [22]	1
	gęstość	PN-EN 12697-5 [35]	1

\*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [66],

\*\*) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszaki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 28.

Tablica 28. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiscza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1[31] PN-EN 12697-39 [46]	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 [32]	1

Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8[37] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [36], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 [35], metoda A w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [39]	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22 [41] mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 [43]	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na cztero-punktowym zginaniu	PN-EN 12697-24 [42] Załącznik D	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [49]	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [47]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [54] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043 [50], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1 Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Inżyniera).
  - dodatkowe,
  - arbitrażowe.

#### **6.3.2 Badania Wykonawcy**

##### **6.3.2.1 Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [55].

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),

- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

#### **6.3.2.2 Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.5.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [40]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.3.3 Badania kontrolne Zamawiającego**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w

obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy.

<sup>a)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

#### **6.3.4 Badanie materiałów wsadowych**

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

#### **6.3.5 Kruszywa i wypełniacz**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.

#### **6.3.6 Lepiszcze**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.3.

#### **6.3.7 Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.7.

### **6.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.



Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

#### 6.4.1 Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 29, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

#### 6.4.2 Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 30). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 30. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 6.4.3 Temperatura mięknięcia lepiszcza

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[24] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [65] [65a], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: 64°C +10°C = 74°C).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest grantulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatur mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w badaniu typu o więcej niż 8°C.

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu wyekstrahowanego z mieszanki mineralno asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 31

Tablica 31. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwyższa temperatura mięknięcia, °C
PMB-25/55-60	78
PMB 25/55-80	Nie dotyczy

W przypadku, gdy dostarczony na wytwórnię polimeroasfalt charakteryzuje się wysoką temperaturą mięknięcia (tzn. większą niż dolna granica normowa + 10°C), która została udokumentowana w ramach kontroli jakości i zasad ZKP na wytwórni, stosuje się

wymaganie górnej granicy temperatury mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza obliczone w następujący sposób:

najwyższa dopuszczalna temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mięknięcia zbadanej dostawy na wytwórnię + dopuszczalny wg Załącznika krajowego NA do PN-EN 14023 [66] [66a] wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu RTFOT.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrot sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398 [58]).

#### **6.4.4 Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pktcie 2.11 o więcej niż 2,0% (v/v).

#### **6.4.5 Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tabelicy 26.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozściełacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozściełacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [40].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozściełacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

## 6.5. Wykonana warstwa

### 6.5.1 Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 32. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [36].

Tablica 32. Właściwości warstwy AC

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Podbudowa	AC 16 P, KR1-KR2	$\geq 98$	3,0÷9,0
	AC 22 P, KR1-KR2	$\geq 98$	3,0÷9,0
	AC 16 P, KR3-KR7	$\geq 98$	3,0÷8,0
	AC 22 P, KR3-KR7	$\geq 98$	3,0÷8,0
	AC 32 P, KR3-KR7	$\geq 98$	3,0÷8,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

### 6.5.2 Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej

warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 [45] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 33.

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonywane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana czepność międzywarstwowa zgodnie z OST D-04.03.01a [2]. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

### 6.5.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

### 6.5.4 Równość podłużna i poprzeczna

#### a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłek równości podłużnej jako największej

odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 34.

Tablica 34. Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla podbudowy określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej warstwy [mm] dla podbudowy
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości

poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej określa tablica 35.

Tablica 35. Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej dla podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm] dla podbudowy
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

#### 6.5.5 Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.5.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.5.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

### **6.5.8 Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### **6.5.9 Ocena wizualna warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## **6.6. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

## **6.7. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.



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.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

- PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 459-2:2021-12 Wapno budowlane -- Część 2: Metody badań
- PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
- PN-EN 933-5:2000/A1:2005 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Ocena właściwości powierzchni -- Wskaźnik przepływu kruszyw
- PN-EN 933-9+A1:2013-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10:2009 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- PN-EN 1097-2:2020-09 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-6:2013-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości\
- PN-EN 1097-4:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

- PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3:2002 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1426:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
- PN-EN 1427:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścien i Kula
- PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie rozpuszczalności
- PN-EN 12593:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- PN-EN 12595:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie lepkości kinematycznej
- PN-EN 12596:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
- PN-EN 12607-1:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT
- PN-EN 12607-3:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 3: Metoda RFT
- PN-EN 12697-1:2020-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania -- Część 2: Oznaczanie uziarnienia
- PN-EN 12697-3+A1:2019-02 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
- PN-EN 12697-4:2015-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
- PN-EN 12697-5:2019-01 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 5: Oznaczanie gęstości
- PN-EN 12697-6:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-8:2019-01 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych
- PN-EN 12697-11:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12:2018-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 12: Określanie wrażliwości na wodę próbek mineralno-asfaltowych
- PN-EN 12697-13:2017-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-22:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-24:2018-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 24: Odporność na zmęczenie
- PN-EN 12697-26:2018-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 26: Sztywność
- PN-EN 12697-27:2017-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 12697-39:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 39: Oznaczanie zawartości lepiscza metodą spalania

- PN-EN 12697-41:2014-04 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
- PN-EN 12697-42:2021-06 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
- PN-EN 12697-43:2014-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 43: Odporność na paliwo
- PN-EN 13108-1:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
- PN-EN 13108-4:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 4: Mieszanka HRA
- PN-EN 13108-8:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 8: Destrukt asfaltowy
- PN-EN 13108-20:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu
- PN-EN 13108-21:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
- PN-EN 13179-1:2013-10 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 2: Liczba bitumiczna
- PN-EN 13398:2017-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- PN-EN 13399:2017-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
- PN-EN 13587:2016-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły rozciągania lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
- PN-EN 13588:2017-11 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- PN-EN 13589:2018-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem

- PN-EN 13587:2016-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły rozciągania lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
- PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA
- PN-EN 13924-2:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych -- Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
- PN-EN 13924-2: 2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe. Załącznik krajowy NA
- PN-EN 14023:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Załącznik krajowy NA
- PN-EN 14188-1:2010 - wersja polska Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
- PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
- PN-EN ISO 2592:2017-10 Przetwory naftowe i produkty podobne -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda
- PN-EN 13880-2:2004 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
- PN-EN 13880-3:2004 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność)
- PN-EN 13880-5:2005 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
- PN-EN 13880-6:2019-05 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
- PN-EN 13880-13:2018-08 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 13: Metoda badania wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności)

- DIN 52123 Testing of bitumen and polymer bitumen sheets (badanie bitumicznych i polimerowych arkuszy bitumicznych)
- PN-EN 1425:2012 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Ocena organoleptyczna
- PN-EN 1428:2012 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej
- PN-EN 13074-1:2019-03 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub lepiszczy asfaltowych upłynnionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
- PN-EN 13074-2:2019-03 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub lepiszczy asfaltowych upłynnionych lub fluksowanych -- Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

## **10.2. Wymagania techniczne i katalogi**

81. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
82. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
83. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
84. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

### **10.3. Inne dokumenty**

85. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)

Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 09**

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego  
– warstwa wiążąca

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>191</b>
1.1.	PRZEDMIOT ST .....	191
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	191
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	191
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	191
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	192
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>193</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	193
2.2.	LEPISZCZA ASFALTOWE .....	193
2.3.	KRUSZYWO GRUBE, DROBNE, WYPEŁNIACZ.....	193
2.4.	GRANULAT ASFALTOWY .....	196
2.5.	DODATKI .....	196
2.6.	POZOSTAŁE MATERIAŁY DO WYKONANIA WARSTWY ASFALTOWEJ.....	197
2.6.1	<i>Materiały do uszczelniania spoin .....</i>	<i>197</i>
2.6.2	<i>Materiały do złączy .....</i>	<i>197</i>
2.6.3	<i>Materiały do uszczelnienia krawędzi.....</i>	<i>197</i>
2.6.4	<i>Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę wiążącą/wyrównawczą .....</i>	<i>197</i>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>197</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	197
3.2.	SPRZĘT DO PRODUKCJI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	197
3.3.	SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI.....	198
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>199</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	199
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	199
4.2.1	<i>Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i>	<i>199</i>
4.2.2	<i>Transport mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i>	<i>199</i>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>199</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	199
5.2.	PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	199
5.3.	PRODUKCJA MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ .....	201
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA I POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	202
5.5.	WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT .....	202
5.6.	PRÓBY TECHNOLOGICZNE .....	203
5.6.1	<i>produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i>	<i>203</i>
5.6.2	<i>Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny.....</i>	<i>204</i>
5.7.	WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY .....	205
5.8.	POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE .....	206
5.8.1	<i>Uwagi ogólne .....</i>	<i>206</i>
5.8.2	<i>Złącza .....</i>	<i>206</i>
5.8.3	<i>Spoiny.....</i>	<i>207</i>
5.8.4	<i>Inne.....</i>	<i>207</i>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>207</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI .....	207
6.2.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	208
6.3.	BADANIA WYKONAWCY W RAMACH WŁASNEGO NADZORU .....	208
6.3.1	<i>Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji .....</i>	<i>208</i>
6.3.2	<i>Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i>	<i>209</i>
6.3.3	<i>Kontrola procesu produkcyjnego i transportu .....</i>	<i>209</i>
6.3.4	<i>Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.....</i>	<i>210</i>
6.3.5	<i>Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku .....</i>	<i>210</i>
6.3.6	<i>Sprawdzenie ogranoptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni.....</i>	<i>210</i>
6.3.7	<i>Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych.....</i>	<i>210</i>

6.3.8	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych .....	210
6.4.	POZOSTAŁE BADANIA WYKONAWCY .....	210
6.4.1	częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy .....	211
6.4.2	Temperatura powietrza .....	212
6.4.3	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas Wykonywania nawierzchni .....	212
6.4.4	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej .....	213
6.4.5	Grubość warstwy .....	213
6.4.6	Szerokość warstwy .....	215
6.4.7	Spadki poprzeczne warstwy .....	215
6.4.8	Równość poprzeczna warstwy .....	215
6.4.9	Równość podłużna warstwy .....	216
6.4.10	Rzędne wysokościowe .....	217
6.4.11	Ukształtowanie osi w planie .....	217
6.4.12	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy .....	217
6.4.13	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy .....	217
6.4.14	Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy .....	217
6.4.15	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie .....	217
6.4.16	Połączenie międzywarstwowe .....	218
6.5.	BADANIA KONTROLNE (W RAMACH NADZORU ZAMAWIAJĄCEGO-BADANIA INŻYNIERA) .....	218
6.5.1	Badania kontrolne kruszywa .....	218
6.5.2	Badania kontrolne lepiszcza .....	219
6.5.3	Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń (złącza i styki) .....	220
6.5.4	Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy .....	220
6.6.	DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA SKŁADU ZIARNOWEGO MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	221
6.7.	ZAWARTOŚĆ WOLNYCH PRZESTRZENI W MIESZANCE MMA .....	222
6.8.	DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA ZAWARTOŚCI LEPISZCZA .....	222
6.9.	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA WARSTWY WG PN-EN 13108-20 .....	222
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>223</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	223
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	223
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>223</b>
8.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	223
8.2.	SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....	223
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>223</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	223
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	223
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>224</b>
10.1.	NORMY .....	224
10.2.	INNE DOKUMENTY .....	228

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego- warstwa wiążąca w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa wiążąca), które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Kategoria ruchu	Mieszanka o wymiarze D, mm
KR 2	AC16W

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej z **AC 16 W o grubości 8 cm.**

### 1.4. Określenia podstawowe

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

Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 16.

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

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy podbudowy, w której wymiar kruszywa  $D$  jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy podbudowy, w której wymiar kruszywa  $D$  jest nie mniejszy niż 16 mm.

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

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

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

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

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

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

Wejściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Spoina – połączenia różnych materiałów

Złącze – połączenie tego samego materiału wykonanego w różnym czasie

Producent – Wykonawca Robót posiadający lub dzierżawiący Wytwórnice Mieszanek Asfaltowych i produkujący mieszankę mineralno-asfaltową na Roboty albo Producent mieszanek mineralno-asfaltowych nie związany z Wykonawcą Robót a sprzedający mieszankę na Roboty.

Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją „Wymagania Ogólne”, odpowiednimi normami oraz WT-2.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Do mieszanki na warstwę wyrównawczą/wiązącą należy stosować asfalt drogowy:

- **dla ruchu KR2 AC 16,**

spełniający wymagania określone w PN-EN 12591 wraz z aktualnym załącznikiem krajowym.

### 2.3. Kruszywo grube, drobne, wypełniacz

Do mieszanki na warstwę wyrównawczą/wiązącą należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicach 1,1a,1b

**Tablica 1.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
		KR1 – KR2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/17.5</sub>
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>35</sub> lub SI <sub>35</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowane</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5;	

	kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>35</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA <sub>24</sub> Deklarowana
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

**Tablica 1a.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania
		KR1 - KR2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85

2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, badanie przeprowadzone na frakcji 0/2, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

**Tablica 1b.** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej/wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p	Właściwości wypełniacza KR1÷KR6	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\square_{R\&B8/25}$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$



L.p	Właściwości wypełniacza KR1÷KR6	Wymagania
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

#### UWAGA:

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

#### 2.4. Granulat asfaltowy

*Do mieszanki mineralno-asfaltowej nie może być stosowany granulat asfaltowy.*

#### 2.5. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące:

##### a) środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu

Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 3.

##### b) środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

*UWAGA! Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.*

## **2.6. Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej**

### **2.6.1 Materiały do uszczelniania spoin**

Do uszczelniania spoin należy używać taśm do uszczelniania o grubości do 15 mm i wysokości dobranej do wykonywanych robót. Materiały te należy używać zgodnie z zaleceniami Producenta.

Materiał powinien posiadać ważną Aprobate Techniczną oraz być zaakceptowane przez Nadzór.

### **2.6.2 Materiały do złączy**

Do złączy należy używać:

- asfaltu drogowego lub modyfikowanego w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy lub
- pasty w ilości i sposobie użycia zgodnie z zaleceniami Producenta. Materiał powinien mieć rekomendacje lub aprobatę techniczną do stosowania w tego rodzaju robotach i być zaakceptowany przez Nadzór.

### **2.6.3 Materiały do uszczelnienia krawędzi**

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

### **2.6.4 Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę wiążącą/wyrównawczą**

W celu połączenia podłoża z warstwą wiążącą/wyrównawczą należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Producent przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego w przypadku możliwości stosowania.
2. zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.
3. posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inżyniera powinien udostępnić. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

*Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.*

*Wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji.*

### **3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni**

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

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół) . Rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej.
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-osylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,

- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1 Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiekolwiek czynniki.

#### **4.2.2 Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z Tablicą 5.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanke.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy Nadzorowi do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z Badaniem Typu tej mieszanki.

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

**Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać co trzy lata.**

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej (optymalna zawartość asfaltu nie może być mniejsza od  $B_{min}$ )
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 2.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014.

**Tablica 2.** Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę wiążącą/wyrównawczą z betonu asfaltowego

Wymiar oczek sit # [mm]	Drogi kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 AC16 W
Przechodzi przez:	
22,4	
16,0	100
11,2	90 ÷ 100
8,0	60 - 85
2,0	30 ÷ 55
0,125	6 ÷ 24
0,063	3,0 ÷ 8,0
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	$B_{min 4,8}$

**UWAGI: \*AC11 W należy stosować gdy warstwa wyrównawcza jest do 5 cm. Uziarnienie i zawartość lepiszcza jak dla mieszanki AC 11 W KR1-2 (poz.1) natomiast wymagania w stosunku do mieszanki dla KR3-4 (Tablica 3).**

Beton asfaltowy na warstwę wiążącą/wyrównawczą powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 3. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

**Tablica 3.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej/wyrównawczej

lp	Właściwości, metoda badania	Formowanie próbek	Kategoria ruchu KR2 AC 16 W
1	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4	PN-EN 13108-20, C.1.3. (2x75 uderzeń)	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6., 60° 10 000 cykli, przy grubości próbki 60 mm	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ 7,0}$
3	Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	PN-EN 13108-20 C.1.1. 2x35 uderzeń	$ITSR_{80}$

Uwagi: jak pod Tablicą 2

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostutowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu 50/70 - według wskazań producenta.

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.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla asfaltu 50/70 - według wskazań producenta.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Podłoże pod warstwę wiążącą/wyrównawczą stanowi warstwa konstrukcyjna istniejącej nawierzchni lub nowowbudowana warstwa.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej/wyrównawczej podłoże (poprzednią warstwę) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji

Wymagane minimalne wartości naprężeń dla połączeń międzywarstwowych

*W przypadku zaistnienia tzw wynoszenia emulsji na kołach aut dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.*

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w Specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punkcie 5.4.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w Tablicy 4.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż podana w Tablicy 4 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego)

Tablica 4. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
1	2	3
Warstwa podłoża (warstwa konstrukcyjna istniejącej nawierzchni)	+5	> +5

## 5.6. Próby technologiczne

### 5.6.1 produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej.(dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Nadzorowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową.



Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie *PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste (AC 11 W), Mieszanki gruboziarniste(AC 16 W)*

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

*W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość produkowanej mieszanki to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania próby technologicznej.*

### **5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny**

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inżyniera, 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 do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

*Za odcinek próbny należy uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania (AC 11 W ~~lub AC 16 W~~).*

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inżynier.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tablicy 5 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie *PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste (AC 11 W), Mieszanki gruboziarniste (AC 16 W)*. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inżyniera.

*W przypadku kiedy Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodne ze specyfikacją i mieszanka jest produkowana w trybie ciągłym to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.*

### **5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy**

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozkładarkami nie powinna przekraczać 20 m.

*Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym w przypadku kiedy postępowano zgodnie z pkt 5.6.1 i 5.6.2 lub wynikać z doświadczenia Wykonawcy (bez odcinka próbnego).*

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

*Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki powinno zapewnić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy określonych w Tabelicy 5*

**Tabela 5. Właściwości warstwy wiążącej/wyrównawczej**

L.p.	Właściwości	Kategoria ruchu	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	KR1÷7	$\geq 98$
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	KR1÷2	$3,0 \div 7,0$

## **5.8. Połączenia technologiczne**

### **5.8.1 Uwagi ogólne**

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

*Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.*

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### **5.8.2 Złącza**

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

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki

asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.6.2. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien zostać dobrany na odcinku próbnym i zaakceptowany przez Inżyniera.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o min. 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### **5.8.3 Spoiny**

Miejsca połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.6.1

### **5.8.4 Inne**

Krawędzie warstwy wiążącej/wyrównawczej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy wiążącej, to przylegającą powierzchnię odsadзки niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

#### **Uwagi ogólne**

Badania laboratoryjne materiałów obejmują także:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do produkcji mieszanki (kruszywo grube, drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości ( ilość próby zależna jest od rodzaju i metodyki badania), a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- powinien przedstawić Badania Typu mieszanki w celu jej zatwierdzenia do stosowania oraz wszystkie dokumenty związane z obrotem wyrobami budowlanymi. (deklaracja właściwości użytkowych, oznakowanie CE). W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru**

### **6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji**

Badania wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej oraz mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Na wezwanie Inżyniera Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań mieszanek.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

### 6.3.2 Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocena zgodności mieszanki jest elementem systemu Zakładowej Kontroli Produkcji jaką Producent mieszanek mineralno-asfaltowych powinien prowadzić w oparciu o normę PN-EN 13108-21. Załącznik A. Posiadanie systemu ZKP jest obligatoryjne dla Producenta mieszanek i objęte nadzorem firmy jak w pkt. 3.2.

Ocena zgodności należy wykonywać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę.

Dodatkowo należy wykonywać badania właściwości mieszanki zgodnie z PN-EN 13108-21. Załącznik D

### 6.3.3 Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 6.

**Tablica 6.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1		2	3
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	• Dozór ciągły
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	• Każdy załadunek
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	• Każdy załadunek
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	• Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	• Każdy pojazd przed załadunkiem

#### **6.3.4 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### **6.3.5 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ} \text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### **6.3.6 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni**

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### **6.3.7 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

#### **6.3.8 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

### **6.4. pozostałe badania wykonawcy**

*Pozostałe Badania Wykonawcy* są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi. *Wyniki*

tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.5.

#### **6.4.1 częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 7.

**Tablica 7.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

L. p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania/wałowania warstwy	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż na każdej działce dziennej w osi i na brzegach warstwy zgodnie z 5.7
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 2-metrową i klinem nie rzadziej niż co 5 m
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar ciągły planografem a w miejscach niedostępnych dla planografu łatą i klinem adekwatnie do powierzchni <sup>4)</sup>
9.	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych w osi i przekrojach poprzecznych oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej



L. p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy <sup>3)</sup>	Co najmniej 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1500 m <sup>2</sup>
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Co najmniej 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1500 m <sup>2</sup>
15	Połączenie międzywarstwowe <sup>3)</sup>	Co najmniej 1 punkt z każdego pasa

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego. W Przypadku warstwy wyrównawczej należy wykonywać dla grubości równej co najmniej 3xD (wymiar mieszanki)

<sup>4)</sup> do uzgodnienia z Inżynierem

#### **6.4.2 Temperatura powietrza**

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### **6.4.3 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas Wykonywania nawierzchni**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w

dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie niższa niż podana w punkcie 5.3 należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### 6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

### 6.4.5 Grubość warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 — część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubość warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP- T14 2017 — część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić 1+10% grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi 0+10% grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP- T 14.

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wykonanej

warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 8.

**Tablica 8.** Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy

Warunki oceny	Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych)	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia dopuszczalnych odchyłek (1 cm), zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h \cdot 100 \cdot 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x- liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej.

Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy oraz odchyłką na pakiecie warstw wiążąca + podbudowa nie może być większa niż 15%.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \cdot D$ ).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.4.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $-0 +10\text{cm}$ . W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.4.7 Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.8 Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ .

Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. *Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m.* Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg Tablicy 7, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 3.

Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa Tablica 9.

**Tablica 9.** Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

Klasa drogi		Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości poprzecznej warstwy [mm]
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic,	$\leq 9$

	utwardzone pobocza	$\leq 12$
L,D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	$\leq 12$

#### 6.4.9 Równość podłużna warstwy

W pomiarach równości podłużnej warstwy należy stosować *pomiar ciągły równoważny użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łaty i klina)*. Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Pomiar należy wykonywać w kierunku równoległym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg Tablicy 7, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 3. Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa Tablica 10.

**Tablica 10.** Dopuszczalne wartości odchylen równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem)

Klasa drogi		Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm]
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic,	$\leq 9$
	utwardzone pobocza	$\leq 12$
L,D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	$\leq 12$

#### **6.4.10 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.11 Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.12 Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy**

Warstwy powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.13 Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw należy przesunąć względem siebie co najmniej o 15 cm w kierunku poprzecznym od osi jezdni, pamiętając aby złącze podłużne nie było umiejscowione w śladzie koła pojazdów. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym od osi jezdni. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.14 Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy nie może być mniejszy od podanego w punkcie 5.7 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

$$W_z = (\rho_{bw} / \rho_{bl}) * 100\%$$

- $\rho_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [ $\text{kg/m}^3$ ]
- $\rho_{bl}$  - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [ $\text{kg/m}^3$ ]

#### **6.4.15 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej warstwy podbudowy nie może przekraczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

$$V_m = ((\rho_w - \rho_{bw}) / \rho_w) * 100\%$$

- $\rho_w$  - gęstość warstwy, oznaczona na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej  $\rho_{bl}$  [kg/m<sup>3</sup>]
- $\rho_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>]

#### **6.4.16 Połączenie międzywarstwowe**

Wymagania dla połączenia międzywarstwowego zostały określone w D-04.03.01 w pkt. 6.3.5.

### **6.5. Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego-badania Inżyniera)**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w specyfikacji.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do udzielenia pomocy Inżynierowi przy pobieraniu i wykonywaniu badań na miejscu budowy, jeżeli zaistnieje taka konieczność. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych tylko w obecności Inżyniera. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

*Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.*

#### **6.5.1 Badania kontrolne kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

dla wypełniacza	2 kg,
kruszywa o uziarnieniu do 8 mm	5 kg,
kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm	15 kg.

### 6.5.2 Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej.

Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

**Tabela 11.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; %
	AC
	KR1 + KR2
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- niedomiar	0,15
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,20

**Tabela 12.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością 0,1%

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; %
	AC
	KR1 + KR7
Zawartość lepiszcza	0,3



rozpuszczalnego S- niedomiar	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,3

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I- Roboty drogowe. 2017.

Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki.

(\*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru:  $Pt [\%] = a \cdot 50$ ,

gdzie a - % asfaltu m/m.

Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

### **6.5.3 Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń (złącza i styki)**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

### **6.5.4 Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy**

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:

*uziarnienie, zawartość lepiszcza, gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.*

- wykonana warstwa:

*wskaźnik zagęszczenia, równość, grubość, zawartość wolnych przestrzeni, połączenie międzywarstwowe*

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej, wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni należy wykonywać co najmniej jeden raz jednorazowo wbudowywanej szerokości.

*Na żądanie Zamawiającego częstotliwość może ulec zmianie.*

#### **6.6. Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit. Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 13.

**Tablica 13.** Dopuszczalne odchyłki uziarnienia od założonego składu

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %		Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, %
	KR 1-2		KR 1-7
0,063	3,0		1,5
0,125	5		2,0
2	6		3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	7		4,0
D	8		5,0

### 6.7. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT-2 2014 Tabela 12, 13 i 14 w zależności od kategorii ruchu.

### 6.8. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej zza rozkładarki z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mma po jej zagęszczeniu oznaczona na rdzeniu o średnicy minimum 150mm) nie może różnić się od wartości projektowej o wartość  $\pm 0,3\%$ . **Po uwzględnieniu odchyłki, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mma nie może być mniejsza niż  $B_{min}$ .**

### 6.9. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

**Tablica 14.** Właściwości warstwy AC

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 16 W, KR2	* 98 (* z 95)	3,0+8,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa ruchu i na każde rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie

potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

\* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia \* 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem:

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej zgodnie z projektem, określonej grubości, warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W- grubość 8 cm

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] 8 cm grubości warstwy AC 16W wiążącej/ wyrównawczej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie połączeń technologicznych odpowiednim materiałem wskazanym w specyfikacji,
- posmarowanie krawędzi warstwy
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- Utrzymanie w czasie robót

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje także:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

- PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
- PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
- PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
- PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
- PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
- PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
- PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody

- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
- PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
- PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
- PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
- PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna



- PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

## **10.2. Inne dokumenty**

- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2014 Kruszywa.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.).

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 10**

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego  
– warstwa ścieralna

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>232</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST	232
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST	232
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	232
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	232
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	233
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b>	<b>234</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	234
2.2.	LEPISZCZA ASFALTOWE	234
2.3.	KRUSZYWO	237
2.4.	ŚRODEK ADHEZYJNY	242
2.5.	MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI	242
2.6.	MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI	242
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b>	<b>243</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	243
3.2.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT	243
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b>	<b>243</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	243
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW	243
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>244</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	244
5.2.	PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	244
5.3.	WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	246
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	246
5.5.	PRÓBA TECHNOLOGICZNA	247
5.6.	POŁĄCZENIE MIĘDZY-WARSTWOWE	248
5.7.	WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	248
5.8.	POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE	250
5.8.1	<i>Uwagi ogólne</i>	250
5.8.2	<i>Złącza</i>	250
5.8.3	<i>Spoiny</i>	251
5.8.4	<i>Krawędzie</i>	251
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>252</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	252
6.2.	BADANIA I POMIARY ARBITRAŻOWE	252
6.3.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	252
6.4.	BADANIA W CZASIE ROBÓT 6.3.1.	253
6.4.1	<i>Uwagi ogólne</i>	253
6.4.2	<i>Badania Wykonawcy</i>	253
6.4.3	<i>Badania kontrolne</i>	257
6.4.4	<i>Kruszywa</i>	257
6.4.5	<i>Lepiszczce</i>	257
6.4.6	<i>Materiały do uszczelniania połączeń</i>	257
6.4.7	<i>Badania kontrolne dodatkowe</i>	258
6.4.8	<i>Badania arbitrażowe</i>	259
6.5.	WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA	259
6.5.2	<i>Warstwa asfaltowa</i>	263
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b>	<b>270</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	270
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA	270
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>271</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>271</b>

9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	271
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMAROWEJ	271
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	271
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>272</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego- warstwa ścieralna w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa ścieralna) które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Kategoria ruchu	Mieszanka o wymiarze D, mm
KR 2	AC11S

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej **AC 11 S o grubości 4 cm.**

### 1.4. Określenia podstawowe

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

Warstwa - element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

Warstwa technologiczna - konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

Warstwa wiążąca - warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

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

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11.

Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wyrównawczej, wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

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

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

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

Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

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

Wejściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST – 00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

AC S - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST – 00 „Wymagania ogólne”/

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST – 00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Lepiszczta asfaltowe**

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 do betonu asfaltowego na wyrównanie i do warstwy wiążącej.

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych dla poszczególnych warstw podano w tablicach 1.

Oprócz lepiszcza wymienionego w tablicach 2. można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR3-6

Kategoria ruchu	Mieszanka AC W	Gatunek lepiszcza: asfalt drogowy
KR 2	AC 11 S	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591 i w tablicy 2.1 Tablica 2.1.  
Wymagane właściwości według PN-EN 12591 dla asfaltu drogowego rodzaju 35/50 i 50/70.

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania		Metoda badania
			35/ 50	50/70	
1	Penetracja w temperaturze 25 °C	x0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	50-58	46-54	PN-EN 1427
3	Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C (dopuszcza się wybór jednej z metod) PN-EN 12607-1 do PN-EN 12607-3				
	- zmiana masy, maksimum, ±	%	0,5	0,5	-
	- pozostała penetracja, minimum	%	53	50	PN-EN 1426
	- temperatura mięknięcia po starzeniu, minimum	°C	52	48	PN-EN 1427
4	Temperatura zapłonu, minimum	°C	240	230	PN-EN 22592
5	Rozpuszczalność, minimum	% (m/m)	99,0	99,0	PN-EN 12592
6	Zawartość parafiny, maksimum	% (m/m)	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
7	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu (PN-EN 12607-1), maksimum	°C	8	9	PN-EN 1427
8	Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum	°C	-5	-8	PN-EN 12593



Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 i w tablicy 2.2.. Tablica

## 2.2. Podstawowe właściwości polimeroasfaltu PMB 45/80-55

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania, klasa	Metoda badania
			45/80-55	
1	Penetracja w temperaturze 25 °C	x0,1 mm	45-80 (4)	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	> 55 (7)	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania w temperaturze +5°C przy małej prędkości rozciągania ((kohezja)	J/cm <sup>2</sup>	>1 (4)	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4	Badanie odporności na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 (dopuszcza się wybór jednej z metod)			
	Zmiana masy	%	< 0,5 (3)	-
	Pozostała penetracja w temperaturze 25 °C	%	> 60 (7)	PN-EN 1426
	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	8 (2)	PN-EN 1427
	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C	%	> 50 (4)	PN-EN 13398
5	Temperatura zapłonu, minimum	°C	235 (3)	PN-EN ISO 2592
6	Temperatura łamliwości Fraassa,	°C	< -12 (6)	PN-EN 12593
7	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C	%	> 50 (5)	PN-EN 13398
8	Stabilność magazynowania: różnica temperatur mięknięcia	°C	< 5 (2)	PN-EN 13399, PN-EN 1427

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

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2010 Wymagania techniczne obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2010.

W tablicach zamieszczonych poniżej Zamawiający przeniósł treść tablic do tekstu SST.  
 Tablica 3.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z beton asfaltwgo

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2 - KR4
Uziarnienie ( $D/d < 4$ ); kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-1	$G_C 90/20$
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategoria	-	$G_{25/15}$
Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-1	Kategoria $F_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 2% (m/m)

Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	kategoria $FI_{20}$ (wskaźnik płaskości $< 20$ ); lub kategoria $SI_{20}$ (wskaźnik kształtu $< 20$ )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-5	kategoria. $C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5	-kategoria $LA_{30}$ , tj. wskaźnik Los Angeles $< 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość;	PN-EN 1097-6	$\Delta V^{24}$ Deklarowana
Mrozoodporność w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał. B	kategoria. $F_{Naa7}$
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kategoria.	PN-EN 1367-3	kategoria $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $< 1\%$ i wzrost wskaźnika Los Angeles po gotowaniu $< 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $M_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 19.3	kategoria $V_{3,5}$ , tj. dla żużła z klasycznego pieca tlenowego i żużła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $< 3,5\%$ (V/V)

Tablica 3.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D < 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2-KR4
Uziarnienie; wymagana kategoria	PN-EN 933-1	kategoria G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	-	kategoria G <sub>TC</sub> 20; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] ±5% (m/m); D/2[mm]±20%(m/m); 0,063 mm ± 3% (m/m)
Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	kategoria F <sub>16</sub> ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 16% (m/m)
Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kategoria MB <sub>F</sub> 10; tj. kat. błękitu metylenowego MB <sub>F</sub> <10g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8	kategoria E <sub>cs</sub> 30; tj. wskaźnik wysypu > 30
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria m <sub>LPC</sub> 0,1; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić < 0,1% (m/m)
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	^V^24 Deklarowana

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 3.3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D < 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2-KR4
Uziarnienie; wymagana kategoria	PN-EN 933-1	kategoria $G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	-	kategoria $G_{TC20}$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2[\text{mm}] \pm 20\%$ (m/m); $0,063 \text{ mm} \pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	kategoria $F_{16}$ ; tj. przesiew przez sito $0,063 \text{ mm} < 16\%$ (m/m)
Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kategoria $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F < 10$ g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z rozdz. 8 kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-6,	kategoria $E_{cs30}$ ; tj. wskaźnik wysypu $> 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $M_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze $> 2 \text{ mm}$ powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m)
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	<sup>WA</sup> 24 Deklarowana

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

Tablica 3.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego  
Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1		
		Kategorie ruchu KR2^KR6		
Uziarnienie	PN-EN 933-10	Sito	Przesiew, % (m/m)	
		#[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny z uziarnienia deklarowany i producenta
		2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	10 10
Jakość pyłu; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kat. MB <sub>F</sub> 10; tj. wartość błękitu metylenowego MB <sub>F</sub> < 10 g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kategoria	PN-EN 1097-4	kategoria. V <sub>28/45</sub> ; tj. procent objętości w ogólnym zak uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/ w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta (V/V)		
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kategoria	PN-EN 13179-1	kategoria A <sub>R&amp;B</sub> 8/25; tj. przyrost temperatury miękni mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C		
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozdz. 16	kat. WS <sub>v0</sub> ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie < 1 (m/m)		

Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym; kategoria. nie niższa niż	PN-EN 196-21	Kategoria CC <sub>70</sub> ; tj. zawartość węgla wapnia (CaCO <sub>3</sub> ) w wypełniaczu > 70 % (m/m)
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria	PN-EN 459-2	kategoria K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Dekl.; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: K <sub>a</sub> 10 > 10% (m/m) i K Dekl. < 10% (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kategoria	PN-EN 13179-2	kategoria BN <sub>Dekl.</sub> ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## **2.4. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

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

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

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
  - nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

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

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

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wyrównania z wiążącą; warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN- EN 13808.

Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

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

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich



cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} < 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (na warstwę ścieralną AC 11 S dla KR3-6) wraz z wynikami badań materiałów.

Należy również dostarczyć Zleceniodawcy próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR3-6

Właściwość	AC 11 S KR 2-6	
Przesiew, % m/m	od	do
Wymiar sita #, mm 22,4	-	-
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza (skorygowana według równania)*	B <sub>min5,42</sub>	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ <sub>d</sub> ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3-6

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S	
			KR 2-KR4	
Zawartość wolnych przesrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 <sup>75</sup> uderzeń	PN-EN 12697-8, punkt 4	V <sub>min</sub> 2,0 V <sub>max</sub> 4,0	
Odporność na deformacje trwałe, grubość płyty dla AC11 - 40 mm	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	w <sub>TS</sub> AIR 0,50 PRDAIR 9,0	
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 <sup>35</sup> uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>	

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
PMB 45/80-55 Asfalt 50/70	od 130 do 180 od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie wszystkich pomiarów stanowiących 95% oraz 100 liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy wyrównawczej (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	Warstwa wyrównawcza	<7	<8
G	Pasy ruchu	Warstwa wyrównawcza	<9	<10

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszkankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## **5.6. Połączenie między-warstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa, wyrównanie), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \wedge 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

## **5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8 (warstwa ścieralna).

Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16m/s. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna	+5	>+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy ścieralnej AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11S ścieralna	4,0	> 98	2,0 - 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z

dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## **5.8. Połączenia technologiczne**

### **5.8.1 Uwagi ogólne**

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### **5.8.2 Złącza**

#### **5.8.2.1 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być nieco skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Na krawędzi pasa warstw wiążącej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowe- go według punktu 5.6 w SST.

#### **5.8.2.2 Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całą jego grubość.

Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5. niniejszej SST, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

#### **5.8.3 Spoiny**

Spoiny wykonywane są w wypadku połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

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

#### **5.8.4 Krawędzie**

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników, oporników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2 do 1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu.



Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.6 (połączenia między- warstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione Wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.4. Badania w czasie robót 6.3.1.**

##### **6.4.1 Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

##### **6.4.2 Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy

niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego

		Poziomu Zgodności wytwórni
5	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
8	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
9	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
10	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

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

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika roz- kładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łatą 4-metrową co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

### **6.4.3 Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### **6.4.4 Kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

wypełniacz	2 kg
kruszywa o uziarnieniu do 8 mm	5 kg
kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm	15 kg

### **6.4.5 Lepiszczce**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

### **6.4.6 Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup> , <sup>b)</sup>
1.1.	Uziarnienie
1.2.	Zawartość lepiszcza
1.3.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4.	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1.	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2.	Spadki poprzeczne
2.3.	Równość
2.4.	Grubość
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6.	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

#### 6.4.7 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **6.4.8 Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### **6.5. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

#### **6.5.1.1 Uwagi ogólne**

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno- asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy.

#### **6.5.1.2 Zawartość lepiszcza**

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej  $\pm 0,3\%$ .



### 6.5.1.3 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej. Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

**Tabela 8.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości ścieralnej ; %
	AC
	KR1+KR2
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,20
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,20

**Tabela 9.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %
	AC
	KR1+KR4
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,3
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,3

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017. Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki. (\*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru wzór  $Pt [\%] = a \cdot 50$ ,

gdzie a - % asfaltu m/m. Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

#### 6.5.1.4 Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2 mm	±3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063 mm	±1

#### 6.5.1.5 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

-wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %

-wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 10.

**Tabela 10.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %	Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, %
	KR 1-2	KR 1-7
0,063	3,0	1,5
0,125	5	2,0
2	6	3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	7	4,0
D	8	5,0

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń — należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

#### **6.5.1.6 Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 5.

## 6.5.2 Warstwa asfaltowa

### 6.5.2.1 Grubość warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 — część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP- T14 2017 — część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić  $1+5\%$  grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi  $0+10\%$  grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP- T 14.

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych

Warunki oceny	Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych)	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości

Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm
--	----------------------------------	----------------------------------

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia strefy buforowej w postaci 0,3 cm zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h \cdot 100 \cdot 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x - liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej. Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \cdot D$ ).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.5.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 16 W, KR2	* 98 (* z 95)	1,0+5,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa i na każde rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie mostowe).

\* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia \* 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

#### **6.5.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2 tablica 5.

#### **6.5.2.4 Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.5.2.5 Równość podłużna i poprzeczna**

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy S, GP lub G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D:  $E (IRI) + D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tablicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tablicy 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na		
		50%	80%	100%
		długości	badanego	odcinka nawierzchni
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 1,2	< 2,0	< 3,3
G	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,8	< 3,9	< 4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej  $E$  (IRI) i odchylenia standardowego  $D$ :  $E$  (IRI) +  $D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tablicy 20. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,9
G	Pasy ruchu,	< 4,6

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<4	<5
G	Pasy ruchu	ścieralna	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łatą wynosi: dla klasy: Z - 9 mm, dla pozostałych klas - 12 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.



Tablica 18. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łata 4-metrową)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
S, GP	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<3	<5
G	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łata wynosi: dla klasy Z - 12 mm; dla pozostałych klas - 15 mm.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<6
G	Pasy ruchu	ścieralna	<8

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łata wynosi: dla klasy: Z - 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

#### 6.5.2.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5.2.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

#### **6.5.2.8 Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### **6.5.2.9 Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie**

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

#### **6.5.2.10 Wygląd zewnętrzny warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### **6.5.2.11 Właściwości przeciwpoślizgowe**

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(^)$  i odchylenia standardowego D:  $E(^)$  - D. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w tablicy 21.

Tablica 21. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 22. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 22. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza		> 0,37
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	> 0,36	–

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować instrukcję DP T14 o ile Umowa nie określa inaczej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm. obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie lub równoważne
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań lub równoważne
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego lub równoważne
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania lub równoważne
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości lub równoważne
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu lub równoważne
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych lub równoważne
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania, Oznaczanie uziarnienia
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 11**

Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>275</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	275
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	275
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	275
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>275</b>
2.1. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA .....	275
2.1.1 <i>Klasyfikacja betonowych kostek brukowych</i> .....	275
2.1.2 <i>Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym</i> .....	276
2.1.3 <i>Składowanie kostek</i> .....	278
2.2. MATERIAŁ NA PODBUDOWĘ POD NAWIERZCHNIĘ .....	278
2.3. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN ORAZ SZCZELIN W NAWIERZCHNI .....	279
2.4. KRAWĘŻNIKI .....	279
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>280</b>
3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI .....	280
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>280</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA NAWIERZCHNI .....	280
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>281</b>
5.1. PODSYPKA .....	281
5.2. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH .....	282
5.2.1 <i>Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania</i> .....	282
5.2.2 <i>Warunki atmosferyczne</i> .....	282
5.2.3 <i>Ułożenie nawierzchni z kostek</i> .....	282
5.3. PIEŁĘGNACJA NAWIERZCHNI I ODDANIE JEJ DLA RUCHU .....	284
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>284</b>
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	284
6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	285
6.3. BADANIA WYKONANYCH ROBÓT .....	285
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>286</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	286
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>286</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	286
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	286
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>286</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	286
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>287</b>
10.1. NORMY .....	287

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kostki betonowej w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Zakres robót dla przedmiotowego zadania obejmuje:

- Kostka brukowa betonowa gr. 8 cm Behaton (Nawierzchnia jezdni, chodniki, jezdnie w obrębie ZST, zjazd na plac postojowy)
- Kostka brukowa betonowa gr. 8 cm Holland (Chodniki, jezdnie w obrębie ZST)

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Betonowa kostka brukowa**

### **2.1.1 Klasyfikacja betonowych kostek brukowych**

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmianę:

- a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,

2. barwę:

- a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
- b) kostka kolorowa, z betonu barwionego,



3. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1),

4. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

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: od 40 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm. Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię. Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

### **2.1.2 Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym**

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie				
1	Kształt i wymiary						
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości <div>&lt; 100 mm ≥ 100 mm</div>	C	Długość	szerokość	grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm	
			± 2 ± 3	± 2 ± 3	± 3 ± 4		
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej <div>300 mm 400 mm</div>	C	Maksymalna (w mm) wypukłość      wklęsłość				
			1,5      1,0 2,0      1,5				
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne						
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>				
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania				
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja				
2.4	Nasiekliwość		≤6%.				
2.5	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy				
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe		Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne		

			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20\,000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	

3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)			

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2]. Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych). Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.1.3 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.

## 2.2. Materiał na podbudowę pod nawierzchnie

- mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5,
- warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym  $R_m=1,5$  MPa,

### **2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię

- piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004 [3],
- piasek łamany (0,075–2) mm wg PN-EN 13242:2004 [3],

b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004 [3], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],

c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),

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. Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,

b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

### **2.4. Krawężniki,**

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustalą inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek

można stosować:

a) krawężniki betonowe wg SST 11

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. 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 (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży. Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych OST, wymienionych w pktcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku. Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki

niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniom podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 4 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 stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

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.

## **5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

### **5.2.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz deseni ich układania (przykłady podano w zał. 5) powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. 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.

### **5.2.2 Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0oC do +5oC, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

### **5.2.3 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 lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają

przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, wjazdów itp.)

powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej

korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe

wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane.

W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na

budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie

około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej

na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy

rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.2.4 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.

92

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.

#### 5.3.Spoiny



### 5.3.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy

dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt  $45^\circ$ , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

a) zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowopiaskowej. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

### 5.3. 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  $15^\circ\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. 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
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 łąką czterometrową	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiary przeswitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	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

## 6.3. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, 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. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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:

- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. 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 i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

### **10.2. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

5. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
6. D-04.01.01 □ 04.03.01 Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie
7. D-04.04.00 □ 04.04.03 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
8. D-04.04.04 Podbudowa z tłucznia kamiennego
9. D-04.05.00 □ 04.05.04 Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi

- 10. D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu
- 11. D-04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego
- 12. D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
- 13. D-08.01.01a Ustawianie krawężników betonowych
- 14. D-08.01.02a Ustawianie krawężników kamiennych
- 15. D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe
- 16. D-08.05.00 Ścieki

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 12**

Wykonanie obramowania nawierzchni

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>291</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	291
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	291
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	291
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>291</b>
2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	291
2.1.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową .....	291
2.1.2 Stosowane materiały .....	291
2.1.3 Krawężniki betonowe .....	292
2.2. KRAWĘŻNIKI BETONOWE - WYMAGANIA TECHNICZNE.....	294
2.2.1 Kształt i wymiary.....	294
2.2.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia.....	295
2.2.3 Składowanie krawężników.....	296
2.2.4 Materiały na podsypkę i do zapraw.....	296
2.2.5 Materiały na ławy.....	296
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>297</b>
3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	297
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>297</b>
4.1. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW .....	297
4.2. TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW .....	297
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>297</b>
5.1. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	297
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	298
5.3. WYKONANIE ŁAWY.....	298
5.3.1 Koryto pod ławę .....	298
5.3.2 Ława betonowa .....	298
5.4. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH.....	299
5.4.1 Zasady ustawiania krawężników .....	299
5.4.2 Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej .....	299
5.4.3 Ustawienie krawężników na ławie betonowej .....	299
5.4.4 Wypełnianie spoin .....	299
5.5. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	299
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>300</b>
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	300
6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	300
6.2.1 Sprawdzenie koryta pod ławę.....	300
6.2.2 Sprawdzenie ław.....	300
6.2.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników .....	301
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>302</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	302
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>302</b>
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	302
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>302</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	302
9.2. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	302
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>303</b>
10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (OST).....	303
10.2. NORMY .....	303
10.3. INNE DOKUMENTY .....	303

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obramowania nawierzchni w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obramowania, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- krawężniki betonowe 15x30cm – wystające – wibroprasowane
- krawężniki betonowe 12x25cm – wystające – wibroprasowane
- krawężniki betonowe 15x22cm
- obrzeże betonowe 8x30cm
- ława z betonu C12/15 w kształcie litery L o wymiarach najdłuższych boków 35x30cm
- ława z betonu C12/15 w kształcie litery L o wymiarach najdłuższych boków 30x30cm
- ława z betonu C12/15 w kształcie litery L o wymiarach najdłuższych boków 35x26cm
- ława betonowa z oporem obustronnym C12/15 w kształcie litery L o wymiarach najdłuższych boków 23x25cm

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Materiały do wykonania robót**

### **2.1.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

### **2.1.2 Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe 12x25 cm; 15x 22cm; 15x 30cm
- krawężniki łukowe 12x25 cm; 15x 22cm; 15x 30cm



- obrzeża betonowe 8x30xm
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

### **2.1.3 Krawężniki betonowe**

#### **2.1.3.1 Wymagania ogólne wobec krawężników**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:

a) z jednego rodzaju betonu,

b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej

powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),

- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi

przez producenta,

- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów

nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,

- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,

- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub

ryglowanie (przykłady w zał. 1),

- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),

- rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):

a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach ,

b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie ,

### 2.1.3.2 Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4 \text{ mm}$ i $\leq 10 \text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3 \text{ mm}$ , $\leq 5 \text{ mm}$ , - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3 \text{ mm}$ , $\leq 10 \text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej  300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	  $\pm 1,5 \text{ mm}$ $\pm 2,0 \text{ mm}$ $\pm 2,5 \text{ mm}$ $\pm 4,0 \text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			1	3,5	$> 2,8$
			2	5,0	$> 4,0$
			3	6,0	$> 4,8$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1	Nie określa się	Nie określa się
			3	$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
			4	$\leq 20 \text{ mm}$	$\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		

3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tabelicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

## 2.2. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

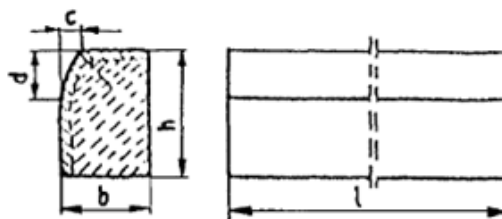
### 2.2.1 Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabelicy 1. Wymiary krawężników betonowych podano w tabelicy 1.

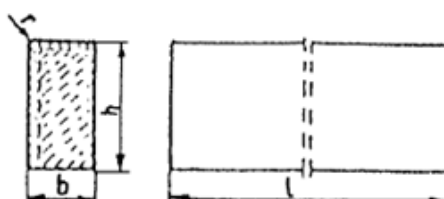
Dane techniczne	
Płaskość i prostoliniowość	$\pm 4\text{mm}$ (długość pomiarowa 800 mm)
Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie	$\leq 5\text{ MPa}$ , klasa 2T
Nasiąkliwość	$\leq 6\%$ , klasa 2B
Odporność na ścieranie	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^3$ , klasa 4I
Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli obładających, średnia (ubytek masy)	$1\text{ kg/m}^2$ , klasa 3D
Reakcja na ogień	A1

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

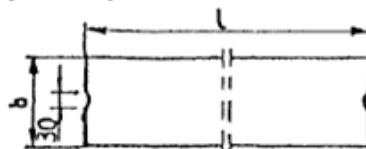
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	15	30 22	max. 7	min. 12	1,0
D	b	100	12	25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.2.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775- 03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

### 2.2.3 Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

### 2.2.4 Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

#### a) na podsypkę piaskową

- piasek naturalny wg PN-B-11113 [10], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9],

#### b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN- 88/B-32250 [11].

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 [12].

### 2.2.5 Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

A) ławy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 [4],

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.2. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12]. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej

specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy,
3. ustawienie krawężników,
4. wypełnienie spoin,
5. roboty wykończeniowe.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## **5.3. Wykonanie ławy**

### **5.3.1 Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3.2 Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN- 63/B-06251 [7], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

## **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

### **5.4.1 Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

### **5.4.2 Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

### **5.4.3 Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

### **5.4.4 Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowopiaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

– uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania

(certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

– ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2

(tablicy 1),

– sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1 Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

#### **6.2.2 Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia

mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje

wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy,

trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) zagęszczenie ław z kruszyw.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### **6.2.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100

m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm

na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m

krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, SST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- ☐ roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- ☐ prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego

### **10.2. Normy**

3. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria 114 zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 1340:2004 i PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
6. PN-88/B-06250 Beton zwykły
7. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
8. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
9. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
10. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
11. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.3. Inne dokumenty**

13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 13**

Regulacja pionowa studzienek

## Spis treści

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>306</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	306
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	306
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>306</b>
2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA REGULACJI PIONOWEJ URZĄDZEŃ .....	306
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>306</b>
3.1. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA REGULACJI PIONOWEJ URZĄDZEŃ .....	306
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>306</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	306
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>307</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>307</b>
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	307
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>307</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	307
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>307</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	307
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>308</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	308
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	308

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji studzienek w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją studzienek które są na trasie przebudowanej drogi. Regulacja dotyczy już istniejących jak i nowo zabudowanych studzienek infrastruktury: kanalizacyjne, wodociągowej, elektrycznej, teletechnicznej itp.

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Materiały do wykonania regulacji pionowej urządzeń**

Materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom:

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej urządzeń**

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

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

# **4. TRANSPORT**

## **4.1. Transport materiałów**

Transport nowych materiałów do wykonania naprawy, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

a) SST, wymienionych w punkcie 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów wykorzystywanych do wykonania nowej nawierzchni.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Pionowa regulacja naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej. Regulację naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej należy wykonać przy zastosowaniu pierścieni dystansowych betonu wg PN-B-06250 [1] lub cegły kanalizacyjnej po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru materiałów, po odsłonięciu regulowanych elementów i ich demontażu, dostosowując wysokość posadowienia /z dokładnością  $\pm 2$  mm/ do wymaganego poziomu, z zaleceniami Inspektora Nadzoru. Po wykonaniu robót teren wokół regulowanych elementów należy doprowadzić do stanu pierwotnego (wyprofilować i zagęścić zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania

(certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania

materiałów wykonane przez dostawców itp.),

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej naprawionej studzienki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 SST [1] „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Płatność za 1 szt. (sztukę) regulowanego naziemnego elementu urządzeń infrastruktury technicznej należy

przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- odsłonięcie i demontaż regulowanego elementu,
- pionową regulację regulowanego elementu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 14**

Wykonanie humusowania i obsiewu

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>311</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	311
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	311
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>311</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	311
2.2. ZIEMIA URODZAJNA .....	311
2.3. NASIONA TRAW .....	311
2.4. NAWOZY MINERALNE .....	312
2.5. ZIEMIA KOMPOSTOWA .....	312
2.6. MATERIAŁ ROŚLINNY SADZENIOWY .....	312
2.6.1 2Drzewa i krzewy .....	312
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>313</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	313
3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ZIELENI DROGOWEJ .....	313
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>313</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	313
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA NASADZEŃ .....	314
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>314</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	314
5.2. TRAWNIKI .....	314
5.2.1 Wymagania dotyczące wykonania trawników .....	314
5.2.2 Pielęgnacja trawników .....	315
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>315</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	315
6.2. TRAWNIKI .....	315
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>316</b>
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	316
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	316
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>316</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>316</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	316
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	316
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>317</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem i obsiewem w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### **1.2. Zakres robót objętych SST**

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

- zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### **2.3. Nasiona traw**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

## **2.4. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## **2.5. Ziemia kompostowa**

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu. Kompost fekaliowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych. Kompost fekalowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1]. Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

## **2.6. Materiał roślinny sadzeniowy**

### **2.6.1 2Drzewa i krzewy**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 [3] i PN-R-67022 [2], właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- ☐ pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- ☐ przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- ☐ system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- ☐ u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- ☐ pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,

- ☐ pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- ☐ przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- ☐ blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- ☐ silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- ☐ odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ☐ ślady żerowania szkodników,
- ☐ oznaki chorobowe,
- ☐ zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- ☐ martwice i pęknięcia kory,
- ☐ uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- ☐ dwupędowe korony drzew formy piennej,
- ☐ uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- ☐ złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z

następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Trawniki**

##### **5.2.1 Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

### **5.2.2 Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,

- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem

nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,

- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem

spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę

października),

- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy

czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,

- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy

stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku.

Mieszanki nawozów

należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,

- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,

- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST „Wymagania ogólne”

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,

- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),

- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwaljkę,



- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- \* m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawników i kwietników z roślin jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich (oprócz roślin cebulkowych i róż),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- \* roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,

\* zakładanie trawników,

\* pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-G-98011 Torf rolniczy

2. BN-73/0522-01 Kompost fekaliovo-torfowy

3 BN-76/9125-01 Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 15**

Wykonanie oznakowania poziomego

1.1.	PRZEDMIOT STWiORB .....	321
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	321
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB .....	321
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	321
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	322
2.	MATERIAŁY.....	322
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	322
2.2.	DOKUMENT DOPUSZCZAJĄCY DO STOSOWANIA MATERIAŁÓW .....	322
2.3.	BADANIA MATERIAŁÓW KTÓRYCH JAKOŚĆ BUDZI WĄTPLIWOŚĆ.....	323
2.4.	OZNAKOWANIE OPAKOWAŃ .....	323
2.5.	PRZEPISY OKREŚLAJĄCE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	323
2.6.	WYMAGANIA WOBEC MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO OZNAKOWANIA DRÓG .....	323
2.6.1.	<i>Materiały do oznakowań cienkowarstwowych .....</i>	323
2.6.2.	<i>Materiały do oznakowań grubowarstwowych .....</i>	324
2.6.3.	<i>Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.....</i>	324
2.6.4.	<i>Kulki szklane .....</i>	324
2.6.5.	<i>Materiał uszorstniający oznakowanie .....</i>	325
2.6.6.	<i>Punktowe elementy odblaskowe .....</i>	325
2.6.7.	<i>Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska .....</i>	326
2.7.	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	326
3.	SPRZĘT .....	326
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	326
3.2.	SPRZĘT DO WYKONYWANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO .....	326
4.	TRANSPORT.....	327
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	327
4.2.	PRZEWÓZ MATERIAŁÓW DO POZIOMEGO ZNAKOWANIA DRÓG .....	327
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	327
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	327
5.2.	WARUNKI ATMOSFERYCZNE.....	328
5.3.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA DO WYKONANIA ZNAKOWANIA .....	328
5.4.	PRZEDZNAKOWANIE .....	328
5.5.	WYKONANIE OZNAKOWANIA DROGI.....	328
5.5.1.	<i>Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów .....</i>	328
5.5.2.	<i>Wykonanie oznakowania jezdni materiałami cienkowarstwowymi .....</i>	328
5.5.3.	<i>Wykonanie oznakowania jezdni materiałami grubowarstwowymi .....</i>	329
5.5.4.	<i>Wykonanie oznakowania jezdni punktowymi elementami odblaskowymi.....</i>	330
	<i>Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich</i>	
	<i>braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. ....</i>	330
5.5.5.	<i>Posypanie mikrokulkami szklanymi.....</i>	330
5.5.6.	<i>Usuwanie oznakowania poziomego.....</i>	330
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	330
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	330
6.2.	BADANIE PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA I PRZEDZNAKOWANIA .....	331
6.3.	BADANIA WYKONANIA OZNAKOWANIA POZIOMEGO .....	331
6.3.1.	<i>Wymagania wobec oznakowania poziomego .....</i>	331
6.3.2.	<i>Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub</i>	
	<i>grubowarstwowego .....</i>	333
6.3.3.	<i>Badania wykonania posypania mikrokulkami szklanymi .....</i>	335
6.3.4.	<i>Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów .....</i>	335
	<i>Tablica 2. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów .....</i>	335
	<i>Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowania na drogach krajowych i wojewódzkich ....</i>	336
	<i>Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowania na pozostałych drogach.....</i>	337
6.4.	TOLERANCJE WYMIARÓW OZNAKOWANIA .....	338

6.4.1.	<i>Tolerancje nowo wykonanego oznakowania .....</i>	338
6.4.2.	<i>Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania .....</i>	339
<b>7.</b>	<b>OBMIAŁ ROBÓT .....</b>	<b>339</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIAŁU ROBÓT .....	339
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAŁOWA .....	339
<b>8.</b>	<b>ODBIÓŁ ROBÓT .....</b>	<b>339</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	339
8.2.	ODBIÓŁ ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	339
8.3.	ODBIÓŁ OSTATECZNY .....	340
8.4.	ODBIÓŁ POGWARANCYJNY .....	340
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>340</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	340
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAŁOWEJ .....	340
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>342</b>
10.1.	NORMY .....	342
•	PN-EN ISO 780:2016-03 OPAKOWANIA -- OPAKOWANIA TRANSPORTOWE -- SYMBOLE GRAFICZNE STOSOWANE NA OPAKOWANIACH, PRZY ICH PRZEMIESZCZANIU I MAGAZYNOWANIU .....	342
•	PN-EN 1423:2012 MATERIAŁY DO POZIOMEŁO OZNAKOWANIA DRÓŁ -- MATERIAŁY DO POSYPYWANIA -- KULKI SZKLANE, KRUSZYWO PRZECIWPOŚLIZGOWE I ICH MIESZANINY .....	342
•	PN-EN 1436:2018-02 MATERIAŁY DO POZIOMEŁO OZNAKOWANIA DRÓŁ -- WYMAGANIA DOTYCZĄCE POZIOMYCH OZNAKOWAŃ DRÓŁ DLA UŻYTKOWNIKÓŁO ORAZ METODY BADAŃ .....	342
•	PN-EN 1463-1:2022-05 MATERIAŁY DO POZIOMEŁO OZNAKOWANIA DRÓŁ -- PUNKTOWE ELEMENTY ODBLASKOWE -- CZĘŚĆ 1: WYMAGANIA DOTYCZĄCE POCZĄTKOWYCH WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH .....	342
•	PN-EN 1463-2:2021-10 MATERIAŁY DO POZIOMEŁO OZNAKOWANIA DRÓŁ -- PUNKTOWE ELEMENTY ODBLASKOWE -- CZĘŚĆ 2: BADAŃIA TERENOWE .....	342
•	PN-EN 1871:2021-03 MATERIAŁY DO POZIOMEŁO OZNAKOWANIA DRÓŁ -- FARBY, TERMOPLASTYCZNE I ZIMNE TWORZYWA SZTUCZNE -- WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE .....	342
10.2.	PRZEPISY ZWIĄZANE I INNE DOKUMENTY .....	342

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego, w ramach realizacji przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania oznakowania poziomego, tj. oznakowania poziomego grubowarstwowego- linie osiowe, krawędziowe i przejścia.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalnej chemoutwardzalnej nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro. Materiały do oznakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm. Punktowe elementy odblaskowe – materiały o wysokości do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu folie odblaskowe. Kulki (mikrokulki) szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy. Kruszywo przeciwpoślizgowe - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi. Oznakowanie nowe - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania Robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”. Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z Dz. U. nr 198, poz. 2041 lub znakiem CE, zgodnie z Dz. U. nr 195, poz. 2011 co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek

szklanych). Należy zastosować materiały spełniające wymagania Wyrobu budowlanego dopuszczonego do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, na podstawie Dz.U. nr 92, poz. 0881 oraz zgodnie z zapisami ST – 00 „Wymagania ogólne”.

### **2.3. Badania materiałów których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- jeśli wyrób posiada aprobatę IBDiM – jej numer,
- znak budowlany „B” i/lub znak „CE” wg odpowiednich rozporządzeń Ministra Infrastruktury,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z Dz. U. nr 73, poz. 1679.

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w zaleceniach IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2009-03-021, zeszyt 75, Materiały do poziomego oznakowania dróg.

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych**

Materiałami do oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty



zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny tworzyć spójną warstwę w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być masy chemoutwardzalne, umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 3,0mm do 5,0mm.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego określają stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych.

#### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania światła powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych deklarowanych przez Producenta. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwoślizgowe i ich mieszaniny i PN-EN 1423:2000/A1:2005

Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1:2005).

W przedmiotowym zadaniu należy zastosować mikrokulki szklane o uziarnieniu średnim, pokryte powłoką adhezyjną, poprawiającą przyczepność mikrokulek w farbie. Wybrane przez siebie rozwiązanie Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

#### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ . Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentach dopuszczających.

W przedmiotowym zadaniu należy zastosować kruszywo przeciwpoślizgowe o uziarnieniu średnim. Dopuszcza się zastosowanie mieszaniny mikrokulek szklanych i kruszywa przeciwpoślizgowego. W takim przypadku składniki mieszanki należy badać oddzielnie, przed ich zmieszaniem a ich właściwości powinny spełniać odpowiednie wymagania wg POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r..

Wybrane przez siebie rozwiązanie Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

#### **2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2009 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu. Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu

lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta. Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w PN-EN 1463-1:2009 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.

#### **2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi powodujących skażenie środowiska.

#### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”. Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu ręcznego,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z Dz. U. nr 73, poz. 1679.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej  $+5^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

## **5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST lub PZJ i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Przed przystąpieniem do robot, Wykonawca powinien ocenić, czy należy, i jaki należy, zastosować podkład pod układaną masę.

## **5.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej oraz wskazaniach Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

## **5.5. Wykonanie oznakowania drogi**

Użyte materiały i technologia wykonania oznakowania grubowarstwowego powinny zapewnić co najmniej 3-letnią trwałość oznakowania dla mas chemoutwardzalnych do natrysku i co najmniej 5-letnią trwałość oznakowania dla mas chemoutwardzalnych do nakładania, licząc od daty końcowego odbioru Robót. W wypadku uszkodzenia oznakowania w tym okresie, Wykonawca na swój koszt wykona ponownie oznakowanie elementów, które ulegną uszkodzeniu.

### **5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### **5.5.2. Wykonanie oznakowania jezdni materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania

mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.5.3. Wykonanie oznakowania jezdni materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości 3,0 mm zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe i segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samobieżnych z automatycznym podziałem linii techniką wytłaczania, wylewania, natrysku itp. oraz posypywaniem kulkami szklanymi z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

#### **5.5.4. Wykonanie oznakowania jezdni punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania. Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

#### **5.5.5. Posypanie mikrokulkami szklanymi**

Mikrokulki należy nanosić pod ciśnieniem na oznakowanie poziome, co zapewnia ich lepsze zagłębienie w warstwie materiału w czasie nie dłuższym niż 1 – 3 sek. po wymalowaniu. Ciśnienie powietrza przy natrysku mikrokulek należy dobrać indywidualnie do danej malowarki i danego materiału do znakowania. Powinno ono zapewnić optymalne zanurzenie kulek, dające prawidłową odblaskowość przez cały okres eksploatacji oznakowania. Wybór granulacji oraz wielkość wydatku mikrokulek należy dobierać odpowiednio do rodzaju stosowanego materiału do poziomego znakowania dróg i grubości nakładanej warstwy, zgodnie z zaleceniami producenta tego materiału. Mikrokulki należy stosować wyłącznie z materiałami do poziomego znakowania dróg przeznaczonymi do wykonywania oznakowań odblaskowych. Mikrokulki zawilgocone lub zbrylone nie powinny być stosowane.

#### **5.5.6. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamałowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.4.

## **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

#### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg. Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

#### **6.3.1.2. Widzialność w dzień**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniach od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg, przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 6 w/w normy. Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg. Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ . Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania



nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej (nawierzchnia asfaltowa), co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q3.

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniach od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej (nawierzchnia asfaltowa), co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,

#### **6.3.1.3. Widzialność w nocy**

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg. Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, dla barwy:

- białej (drogi krajowe i wojewódzkie), co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R5,
- białej (pozostałe drogi), co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 m-cy po wykonaniu, dla barwy:

- białej (drogi krajowe i wojewódzkie), co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- białej (pozostałe drogi), co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 m-cy po wykonaniu, dla barwy:

- białej (drogi krajowe i wojewódzkie), co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,
- białej (pozostałe drogi), co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

#### **6.3.1.4. Szorstkość oznakowania**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 (klasa S1). Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami.

#### **6.3.1.5. Trwałość oznakowania**

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r. powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4 i 5 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się. W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)**

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r..

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm.,
- punktowych elementów odblaskowych umieszczonych na części jezdni drogi, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r.,
- badanie czasu urabialności,
- sprawdzenie stanu nawierzchni jezdni, w zakresie jej czystości i braku zawilgoceń.
- w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia, wg POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r.,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i z załącznikiem 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.),
  - oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r..

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji. Do odbioru wykonania oznakowania poziomego, Inżynier powinien wykonać badania kontrolne:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadające wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r. W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 1. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 1. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

<i>Lp.</i>	<i>Długość odcinka, km</i>	<i>Częstotliwość pomiarów, co najmniej</i>	<i>Minimalna ilość pomiarów</i>
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 – do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

### 6.3.3. Badania wykonania posypania mikrokulkami szklanymi

Ocenę rozkładu i zanurzenia mikrokulek szklanych w masie oznakowania poziomego dokonuje się za pomocą szkła powiększającego. Rozkład mikrokulek powinien być jednolity i zapewnić równomierne pokrycie oznakowania. Optymalną odbłaskowość oznakowania w trakcie całego okresu eksploatacji uzyskuje się poprzez zanurzenie mikrokulek na poziomie 55 – 65 %.

### 6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Tablica 2. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2	Właściwości kulek szklanych		
	- współczynnik załamania światła	-	≥ 1,5
	- zawartość kulek z defektami		
	- przy średnicy kulek < 1	%	≤ 20
3	- przy średnicy kulek ≥ 1	%	≤ 30
	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania na drogach krajowych i wojewódzkich

Lp.	Właściwość	Jednostki	Wymagani e	Klasa
1	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	$\geq 250$	R5
2	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	$\geq 200$	R4
3	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd/m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	$\geq 150$	R3
4	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej	-	$\geq 0,40$	B3
5	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej	-	$\geq 0,30$	B2
6	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	$\geq 130$	Q3
7	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla			

Lp.	Właściwość	Jednostki	Wymagani e	Klasa
	oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}$ $\text{lx}^{-1}$	$\geq 100$	Q2
8	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	Wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
9	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	Skala LCPC	$\geq 6$	-
10	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania na pozostałych drogach

Lp.	Właściwość	Jednostki	Wymagani e	Klasa
1	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	$\geq 200$	R4
2	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}\text{lx}^{-1}$	$\geq 150$	R3
3	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd/m}^{-2}$ $\text{lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania			

Lp.	Właściwość	Jednostki	Wymagani e	Klasa
	nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej	-	$\geq 0,40$	B3
5	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej	-	$\geq 0,30$	B2
6	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}$ $\text{lx}^{-1}$	$\geq 130$	Q3
7	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: - białej	$\text{mcd/m}^{-2}$ $\text{lx}^{-1}$	$\geq 100$	Q2
8	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	Wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
9	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	Skala LCPC	$\geq 6$	-
10	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.

Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.), powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5\text{mm}$ ,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50\text{mm}$  długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50\text{mm}$  dla wymiaru długości i  $\pm 20\text{mm}$  dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### **6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania**

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”..

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest:

- metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) powierzchni naniesionych znaków poziomych w rozbiciu na technologię i rodzaj znaku,
- sztuka (szt.) zamocowanych punktowych elementów odblaskowych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:



- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają usunięciu i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

b) dla oznakowania grubowarstwowego co najmniej 24 miesiące.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową wg p.7.2 oznakowania poziomego, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i załącznikiem 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych

poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.),

- naniesienie na masę pokrycia z mikroklulek szklanych i kruszywa przeciwpoślizgowego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- zamocowanie do nawierzchni punktowych elementów odblaskowych o kształtach i wymiarach zgodnych z załącznikiem 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.),
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca powinien uwzględnić wszelkie koszty związane z utrzymaniem (zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej ST) oznakowania w okresie gwarancji (określonym w umowie), od daty wystawienia Świadectwa przejęcia (całości robót) - przez Inżyniera.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-EN ISO 780:2016-03 Opakowania -- Opakowania transportowe -- Symbole graficzne stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu
- PN-EN 1423:2012 Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Materiały do posypywania -- Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny
- PN-EN 1436:2018-02 Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg dla użytkowników oraz metody badań
- PN-EN 1463-1:2022-05 Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Punktowe elementy odblaskowe -- Część 1: Wymagania dotyczące początkowych właściwości użytkowych
- PN-EN 1463-2:2021-10 Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Punktowe elementy odblaskowe -- Część 2: Badania terenowe
- PN-EN 1871:2021-03 Materiały do poziomego oznakowania dróg -- Farby, termoplastyczne i zimne tworzywa sztuczne -- Właściwości fizyczne

### **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

9. Załącznik 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)

12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)

13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)

14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

15. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2009-03-021, zeszyt 75, Materiały do poziomego oznakowania dróg

16. POD – 97 Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg, Seria I, Zeszyt 55, IBDiM, 1997 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz. 0881).

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 16**

Wykonanie oznakowania pionowego

## Spis treści

<b>WSTĘP.....</b>	<b>346</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	346
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	346
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>346</b>
2.1. DOPUSZCZENIE DO STOSOWANIA .....	346
2.2. MATERIAŁY STOSOWANE DO FUNDAMENTÓW ZNAKÓW .....	346
2.3. KONSTRUKCJE WSPORCZE.....	347
2.3.1 Rury.....	347
2.3.2 Powłoki metalizacyjne cynkowe .....	347
2.4. TARCZA ZNAKU .....	347
2.4.1 Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne .....	347
2.4.2 Materiały do wykonania tarczy znaku.....	348
2.5. ZNAKI ODBŁASKOWE .....	348
2.5.1 Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.....	348
2.5.2 Wymagania jakościowe .....	349
2.6. MATERIAŁY DO MONTAŻU ZNAKÓW .....	349
2.7. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	349
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>349</b>
3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA OZNAKOWANIA PIONOWEGO .....	349
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>350</b>
4.1. TRANSPORT ZNAKÓW DO PIONOWEGO OZNAKOWANIA DRÓG .....	350
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>350</b>
5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	350
5.2. WYKONANIE WYKOPÓW I FUNDAMENTÓW DLA KONSTRUKCJI WSPORCZYCH ZNAKÓW .....	350
5.2.1 Prefabrykaty betonowe.....	350
5.3. TOLERANCJE USTAWIENIA ZNAKU PIONOWEGO .....	351
5.3.1 Poziom górnej powierzchni fundamentu .....	351
5.3.2 Barwa konstrukcji wsporczej.....	351
5.4. POŁĄCZENIE TARCZY ZNAKU Z KONSTRUKCJĄ WSPORCZĄ .....	351
5.5. OZNAKOWANIE ZNAKU .....	352
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>352</b>
6.1. BADANIA MATERIAŁÓW DO WYKONANIA FUNDAMENTÓW BETONOWYCH .....	352
6.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	352
6.2.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót.....	352
6.2.2 Kontrola w czasie wykonywania robót.....	353
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>353</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	353
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>353</b>
8.1. ODBIÓR OSTATECZNY .....	353
8.2. ODBIÓR POGWARANCYJNY .....	353
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>354</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	354
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>354</b>
10.1. NORMY.....	354
10.2. INNE DOKUMENTY.....	355

## **WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oznakowania pionowego dla zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków informacyjnych,
- znaków uzupełniających i tabliczek do znaków drogowych.

Do wykonania organizacji ruchu należy zastosować znaki grupy średniej. Na lico znaków należy zastosować folię odblaskową typu „plaster miodu”. Wszystkie znaki drogowe muszą być pokryte materiałem odblaskowym oraz posiadać

aprobatę ITS. Wzory znaków drogowych i ich barwy określone są w tomie II "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Skrajnia ustawienie znaków:

- pozioma: krawędź boczna znaku musi się znajdować min. 0,5m od krawędzi asfaltu
- pionowa: krawędź dolna znaku musi się znajdować min. 2,2 m od poziomu asfaltu

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

### **2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- ☐ prefabrykaty betonowe,

□ z betonu wykonywanego „na mokro”,

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000 [9]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B- 03215:1998 [6]. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

## **2.3. Konstrukcje wsporcze**

### **2.3.1 Rury**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22], PN-84/H-74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach: dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm, Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07 [5], lub inne normy. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

### **2.3.2 Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu\text{m}$ . Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

## **2.4. Tarcza znaku**

### **2.4.1 Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.



## 2.4.2 Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13], Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28  $\mu\text{m}$  (200 g Zn/m<sup>2</sup>). Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	$\leq 25$	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

## 2.5. Znaki odblaskowe

### 2.5.1 Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej II generacji lub folii pryzmatycznej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych. Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania

określone w aprobacie technicznej . Lico znaku powinno być wykonane z: samoprzylepnej folii odbłaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia II generacji lub pryzmatyczna)

### **2.5.2 Wymagania jakościowe**

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3. Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni. Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego. Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### **2.6. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

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

- ☐ wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- ☐ betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- ☐ środków transportowych do przewozu materiałów,
- ☐ przewoźnych zbiorników na wodę,
- ☐ sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg**

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć: lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju, Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.2.1 Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kliniec i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

### **5.3. Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i SST. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- ☐ odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- ☐ odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- ☐ odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

#### **5.3.1 Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### **5.3.2 Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie – z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

### **5.4. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### **5.5. Oznakowanie znaku**

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.2.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- ☐ zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- ☐ zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- ☐ prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- ☐ poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- ☐ poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,
- ☐ zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- a) szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- b) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.2. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być

podstawą odbioru pogwarancyjnego. Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ wykonanie fundamentów,
- ☐ dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- ☐ zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. PN-B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
8. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
9. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
10. PN-H-82200 Cynk
11. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
12. PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
13. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
14. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
15. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania

16. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do

napawania

17. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## **10.2. INNE DOKUMENTY**

Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków

i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 17**

Ogrodzenie systemowe

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>358</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	358
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	358
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	358
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	358
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	358
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>358</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	358
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	358
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>359</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	359
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	359
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>359</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	359
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	359
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>359</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	359
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	360
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>363</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	363
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	363
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>363</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	363
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	364
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>364</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	364
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	364
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>364</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	364
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	364
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>364</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedsięwzięcia pt. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Materiały do wykonania robót**

Materiały do wykonania robót to:

- Ogrodzenie systemowe

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu ogrodzeń,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt.

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 projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5

## **5.2. Wykonanie robót**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie wskazań Inspektora Nadzoru:

- wytyczyć trasę ogrodzenia,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów, itp.

W ramach zadania, w związku ze złym stanem technicznym oraz kolizją istniejącego ogrodzenia z projektowanym zagospodarowaniem zahodzi konieczność rozbiórki istniejącego ogrodzenia w miejscach kolizji wraz z odbudową w nowej lokalizacji oraz modernizacji/remontu istniejącego ogrodzenia na pozostałych odcinkach, zgodnie z poniższymi wytycznymi:

### **Ogrodzenie od ulicy Powstańców Śląskich**

#### **Stan istniejący**

Ogrodzenie w stanie istniejącym wykonane w technologii murowanej z pustaków żużlowych, otynkowanych z obydwu stron o grubości łącznej 22cm i wysokości ok 1,55m, zwieńczone czapami betonowymi. Ogrodzenie na swojej długości posiada również murowane słupki usztywniające o przekroju 42x42cm, występujące z rozstawem co 2,5-3,0m. Na rzucie zlokalizowana jest również dwuskrzydłowa brama stalowa o szerokości 6,00m oraz furtka wejściowa (1,25m). Stan ogrodzenia w przypadku elementów stalowych ocenia się jako zadowalający, natomiast w przypadku elementów murowanych jako zły z uwagi na ubytki tynków, pęknięcia oraz ogólna estetykę.

#### **Stan projektowany**

W ramach projektu przewiduje się całkowitą rozbiórkę ogrodzenia znajdującego się od ulicy Powstańców Śląskich w granicy opracowania. Docelowo ogrodzenie zostanie w przeważającej części przesunięte w kierunku południowym, umożliwiając tym samym ulokowanie nowych miejsc postojowych oraz przeprojektowanego przebiegu chodnika. Nowy fragment ogrodzenia od strony zachodniej od wjazdu na teren pływalni wykonany będzie z elementów prefabrykowanych: stalowe słupki z panelowymi przesłami. Przy wejściu na teren szkoły zamontowana będzie furtka o szerokości 1,20m. Słupki osadzone będą w dołach wypełnionych betonem C20/25 o wymiarach 40x40x80cm. W przypadku odległości między słupkami mniejszych niż wymiar modułowy przesł, należy takie przesła dociąć pod wymiar. W miejscu dotychczas istniejącej bramy zamontowane zostaną szlabany: wjazdowy oraz wyjazdowy. Na dalszym odcinku ogrodzenia

znajdującym się po wschodniej stronie od wjazdu wykonane będzie nowe ogrodzenie będące odtworzeniem istniejącego, wykonanym w technologii murowanej.

Parametry ogrodzenia murowanego:

- słupek: 420x420x2050mm
- przęsło: 2750x1550x22
- wysokość ogrodzenia: 1,55m (przęsło)
- materiał: pustak żużlowy, otynkowany, zwieńczony czapą betonową, pokryty powłoką malarską w kolorze piaskowym
- posadowienie: ława żelbetowa 500x300mm

Parametry ogrodzenia panelowego:

- słupek: 60x40x2300mm
- przęsło: 2500x1530mm (lxh)
- wysokość ogrodzenia: 1,73m
- furtka: szerokość 1,20m
- materiał: stal ocynkowana, powlekana powłoką malarską (proszkowo)
- podmurówka betonowa: 55x200x2490mm (bxhxl)

### **Ogrodzenie prostopadłe do ulicy Powstańców Śląskich**

#### **Stan istniejący**

Ogrodzenie w stanie istniejącym częściowo wykonane jako murowane (od strony ulicy) oraz prefabrykowane ze stalowych słupków oraz przęseł panelowych (od strony wewnętrznego placu). Murowana część z pustaków żużlowych, otynkowanych z obydwu stron o grubości łącznej 22cm i wysokości od 1,60m do ok. 1,80m. Stalowe ogrodzenie o wysokości ok 1,45m. Stan ogrodzenia murowanego ocenia się jako niezadowalający z uwagi na ubytki tynków, pęknięcia oraz ogólna estetykę. Ogrodzenie stalowe w stanie dobrym, za wyjątkiem braku istniejącej niegdyś furtki.

#### **Stan projektowany**

W ramach opracowania przewiduje się częściową rozbiórkę ogrodzenia murowanego wraz z fragmentem ogrodzenia ze stalowych paneli. Odtwarzane ogrodzenie panelowe wykonane będzie z przy użyciu nowych elementów panelowych o wysokości całkowitej 1,73m. Słupki osadzone będą w dołach wypełnionych betonem C20/25 o wymiarach 40x40x80cm. W przypadku odległości między słupkami mniejszych niż wymiar modułowy przęseł, należy takie przęsła dociąć pod wymiar. Pozostawiony fragment ogrodzenia murowanego z kratowymi elementami stalowymi przewidziany jest do renowacji. W tym celu odbity zostanie luźny tynk oraz fragmenty uszkodzonych elementów murowych, które należy wymienić, a tynk odtworzyć na całości. Kolor wykończonych elementów murowych dostosować do istniejącego koloru (piaskowy). Elementy

stalowe oczyścić metodą hydropiaskowania, a następnie pokryć zabezpieczającą powłoką malarską w kolorze czarnym.

Parametry ogrodzenia panelowego:

- słupek: 60x40x2300mm dla H=1,73m
- przęsło: 2500x1530mm (lxh) dla H=1,73m
- wysokość ogrodzenia: 1,73m
- materiał: stal ocynkowana, powlekana powłoką malarską (proszkowo)
- podmurówka betonowa: 55x200x2490mm (bxhxl)

### **Ogrodzenie wraz z bramą na wewnętrznym terenie szkoły**

#### **Stan istniejący**

Ogrodzenie w stanie istniejącym wykonane z okrągłych słupków stalowych średnicy 13cm oraz blachy trapezowej wyposażone w bramę dwuskrzydłową szerokości 5,00m. Wysokość ogrodzenia wynosi 2,30m i jego stan z uwagi na ubytki powłoki malarskiej ocenia się jako niezadowolający.

#### **Stan projektowany**

W ramach opracowania wymianie podlega w całości ogrodzenie wraz z bramą dwuskrzydłową. Docelowo brama wyposażona będzie w automatykę otwierająco-zamykającą. Proponuje się zachowanie dotychczasowej wysokości na podobnym poziomie. Słupki bramowe osadzone będą na wspólnym ławowym fundamencie, który wykonany będzie z betonu klasy C20/25 i zbrojony wkładkami Ø12 oraz Ø8. Słupki ogrodzenia osadzone będą w dołach wypełnionych zbrojonym betonem C20/25 o wymiarach 40x40x80cm. Przed wykonaniem fundamentów przygotować podłoże poprzez ułożenie pospółki gr. 10cm, na której po zagęszczeniu wykonać należy warstwę chudego betonu C8/10 gr. 10cm.

Parametry ogrodzenia:

- słupek: 120x120x3000mm
- wysokość ogrodzenia: 2,28m
- brama: szerokość 6,00m
- materiał: stal ocynkowana, powlekana powłoką malarską (proszkowo)

Ogrodzenie od ulicy Tadeusza Kościuszki

#### **Stan istniejący**

Ogrodzenie w stanie istniejącym wykonane jest jako murowane z elementów kamiennych z wypełnieniem górami przy pomocy stalowych siatek osadzonych na ramie z występującymi pośrednimi słupkami. Stan ogrodzenia ocenia się jako niezadowolający z uwagi na korozję elementów stalowych oraz zabrudzenia i drobne ubytki elementów kamiennych.

Stan projektowany

W ramach opracowania przewiduje się wymianę stalowych pręseł oraz słupków na analogiczne, wykonanych z zabezpieczeniem poprzez ocynk oraz malowanie proszkowe. Mocowanie śrubowe za pomocą kotew wklejanych lub inne niepowodujące uszkodzeń istniejącej konstrukcji murowanego ogrodzenia. Uzupełnić należy również brakujące spoinowanie między elementami kamiennymi, a także wypełnić lokalnie występujące pęknięcia przy użyciu elastycznej masy naprawczej. Całość muru oczyścić przy użyciu metody hydropiaskowania, stosując przy tym odpowiednie metody ochrony indywidualnej. Po oczyszczeniu, wyspoinowaniu oraz wypełnieniu ubytków, kamienne powierzchnie murowe zabezpieczyć przy użyciu impregnatu do kamienia, który wytworzy hydrofobową powłokę, zapewniając tym samym większą trwałość konstrukcji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.



## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest: metr wykonanej bariery

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena wykonania obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- pomiary kontrolne.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
2. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
3. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
4. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
5. PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco
6. PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa

7. PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa
8. PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
9. PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
10. PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
11. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 18**

Roboty konstrukcyjne

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>368</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	368
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	368
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	368
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	368
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	368
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>368</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	368
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	369
2.2.1	<i>Beton</i> .....	369
2.2.2	<i>Podsypka</i> .....	369
2.2.3	<i>Obrzeże betonowe</i> .....	369
2.2.4	<i>Ściana oporowa</i> .....	371
2.2.5	<i>Rury drenarskie</i> .....	372
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>372</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	372
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	372
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>372</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	372
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	372
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>372</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	372
5.2.	ROBOTY KONSTRUKCYJNE.....	372
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>376</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	376
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	376
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>376</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	376
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	376
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>376</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	376
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	376
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>376</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	376
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	376
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>377</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami konstrukcyjnymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

Zakres robót obejmuje:

- Budowa ścian oporowych
- Budowa schodów terenowych

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Materiały do wykonania robót

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### 2.2.1 Beton

W przedmiotowym zadaniu należy zastosować beton C16/20 o grubości 15cm

### 2.2.2 Podsypka

W przedmiotowym zadaniu należy zastosować podsypkę cementowo piaskową (1:4) gr. 5cm

### 2.2.3 Obrzeże betonowe

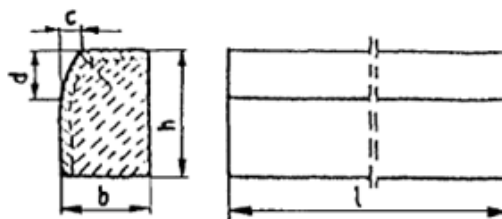
#### 2.2.3.1 Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1. Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

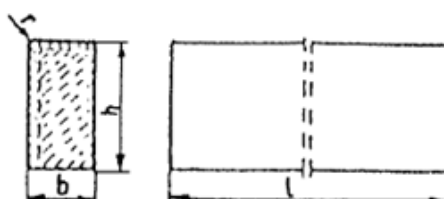
<u>Dane techniczne</u>	
Płaskość i prostoliniowość	$\pm 4\text{mm}$ (długość pomiarowa 800 mm)
Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie	$\leq 5\text{ MPa}$ , klasa 2T
Nasiąkliwość	$\leq 6\%$ , klasa 2B
Odporność na ścieranie	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^3$ , klasa 4I
Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli obładzających, średnia (ubytek masy)	$1\text{ kg/m}^2$ , klasa 3D
Reakcja na ogień	A1

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

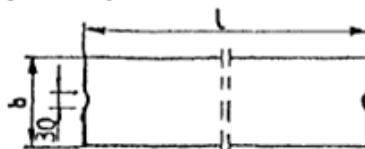
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	15	30 22	max. 7	min. 12	1,0
D	b	100	12	25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.2.3.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775- 03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczelby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

### 2.2.3.3 Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

### 2.2.3.4 Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową – piasek naturalny wg PN-B-11113 [10], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3, – piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9], b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw – mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN- 88/B-32250 [11]. 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 [12].

### 2.2.4 Ściana oporowa

W projekcie należy zastosować ściany oporowe o minimalnych poniższych parametrach lub wyższych.

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań.	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
Wytrzymałość betonu na ściskanie	≥35/45	MPa	PN-EN 206+A1:2016-12
Nasiąkliwość betonu	≤5	% (m/m)	PN-B-06250:1988
Stopień mrozoodporności betonu w wodzie	F 150	-	PN-B-06265:2018-10
Szczegóły Konstrukcji	Wg. Dokumentacji projektowej		



### **2.2.5 Rury drenarskie**

W przedmiotowym zadaniu należy zastosować rury drenarskie karbowane z (PVC-U SN8) Ø 200 wg. PN-C-89221:1998/Az1:2004

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót, powinien dysponować następującym sprzętem zapewniającym prawidłowe i sprawne wykonanie robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Roboty konstrukcyjne**

Schody terenowe do budynku szkoły

W ramach projektu przewiduje się budowę schodów terenowych prowadzących z obszaru utwardzonego do bocznego wejścia do budynku szkoły. Schody wykonane zostaną z kostki brukowej bezfazowej o wymiarach 10x20 gr. 6cm układanej na warstwie pospółki gr. 15cm. Elementami krawędziowymi stopni schodowych będą obrzeża 8x30x100 układane na warstwie pospółki gr. 10cm oraz obustronnej ławie betonowej C12/15. Wzdłuż biegu schodowego po obydwu stronach przewiduje się element krawędziowy gr. 18cm z betonu klasy C20/25 zbrojony powierzchniowo przy użyciu siatek zbrojeniowych posadawiany na warstwie pospółki gr. 15cm oraz „chudym betonie” C8/10 gr. 10cm. Elementy betonowe

ulegające zakryciu należy pokryć powłoką bitumiczną. Przed ułożeniem betonu elementu krawężniowego należy uprzednio wykonać na „chudym betonie” warstwę z papy, zabezpieczającą przed podciąganiem wody z gruntu. Nadziemną część elementów betonowych wykończyć przy użyciu powłok malarskich do zastosowania na zewnątrz. Bieg schodowy zabezpieczony będzie z obydwu stron stalową balustradą, ocynkowaną oraz pokrytą powłoką malarską w szarym odcieniu.

Parametry schodów:

szerokość stopnia: 35cm

wysokość stopnia: 15,7cm

ilość stopni: 5 stopni

szerokość spocznika przed wejściem: 90cm

### **Schody terenowe na odcinku L-M**

Schody wykonane zostaną z kostki brukowej bezfazowej o wymiarach 10x20 gr. 6cm układanej na warstwie pospółki gr. 15cm. Elementami krawężniowymi stopni schodowych będą obrzeża 8x30x100 lub projektowane ściany oporowe układane na warstwie pospółki gr. 10cm oraz obustronnej ławie betonowej C12/15.

Parametry schodów:

szerokość stopnia: 35cm

wysokość stopnia: 15,7cm

ilość stopni: 3 stopnie

### **Ściana oporowa nr 1**

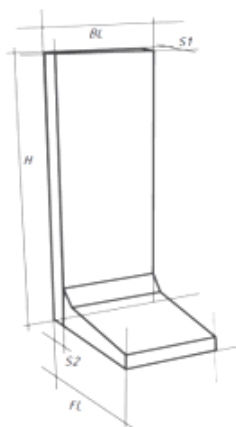
W ramach projektu przewiduje się budowę parkingu oraz nawierzchni utwardzonych, których przebieg na jednym z odcinków pociąga za sobą konieczność podcięcia istniejącej skarpy. W związku z powyższym na odcinku ok. 24,5m należy wykonać umocnienie w postaci ścian oporowych o różnych wysokościach w zależności od lokalizacji poszczególnych segmentów. Roboty ziemne prowadzić w wykopach otwartych z bezpiecznym nachyleniem skarp w dostosowaniu do rodzaju gruntu. Ściany oporowe zaprojektowane zostały jako elementy prefabrykowane przewidziane do przenoszenia obciążeń ruchem lokalnym o obciążeniu równomiernie rozłożonym co najmniej  $q=10\text{kN/m}^2$  z możliwością wystąpienia obciążenia w odległości mniejszej niż 1,00m od lica ściany. Każdorazowo należy stosować zalecenia producenta odnośnie transportu oraz montażu powyższych elementów. W celu połączenia ścian na długości należy użyć stali zbrojeniowej  $\varnothing 14\text{-}16\text{mm}$  przeciągając pręty przez górne

(zamocowane na stałe) uszy, które należy zaklepać. Łączenia ścian od strony gruntu należy zakryć szeroką na 20cm papą bitumiczną, natomiast szczeliny po zewnętrznej stronie gruntu powinny pozostać niewypełnione, tworząc w ten sposób naturalną dylatację. Ściany należy dobierać tak, aby zachować warunek minimalnego zagłębienia w gruncie wynoszący 50cm oraz wyniesienie górnej płaszczyzny ponad grunt co najmniej 12cm. Aby zachować kryterium posadowienia związane z warunkiem przemarzania wynoszącym dla miejscowości Rybnik 1,00m, należy ścianę posadawiać na następujących warstwach:

- Podsypka cementowo – piaskowa (1:4) gr. 5cm
- C16/20 gr. 15cm
- Pospółka (0-16mm) gr. 30cm

Powyższe warstwy o grubości łącznej 50cm w połączeniu z minimalnym przekryciem gruntem wynoszącym 50cm dają w sumie wielkość równą 1,00m. Zasypkę ścian w bezpośrednim sąsiedztwie stanowić będzie grunt niespoisty – mieszanina piasku i żwiru (pospółka). Dodatkowo w poziomie posadowienia ułożone zostaną rury drenarskie Ø 200 z filtrem z włókna syntetycznego. Rury należy wyprowadzić do najbliższego możliwego odbiornika wód opadowych – kanalizacji deszczowej. W przypadku zasypania końców rury należy taki koniec obłożyć uprzednio włókniną filtracyjną, aby zapobiec możliwości zamulenia przewodu.

Zestawienie ścianek oporowych:



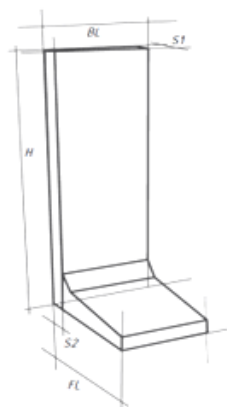
Ilość [szt.]	Wysokość H [cm]	Grubość ściany		Długość H [m]	Waga	
		S1 [cm]	S2 [m]		BL99cm[kg]	BL49cm[kg]
1	105	12	12	65	450	235
1	155	12	12	95	665	350
1	180	12	15	105	870	460
22	230	12	15	135	1110	590

Początkowe oraz końcowe odcinki ściany oporowej stanowić będą elementy ukośne z pochyleniem górnej krawędzi równym 1:1,5 w dostosowaniu do planowanego skarpowania. Zwieńczeniem ścian będzie zabezpieczająca przed upadkiem balustrada szczeblinkowa o wysokości 1,10m, mocowana śrubowo do konstrukcji ściany. Balustrada podzielona będzie na odcinki długości 1,00m i mocowana do każdego segmentu ściany, zapewniając w ten sposób niezależną pracę konstrukcji.

## Ściana oporowa nr 2

W ramach projektu przewiduje się budowę parkingu oraz nawierzchni utwardzonych, których przebieg na jednym z odcinków pociąga za sobą konieczność podcięcia istniejącej skarpy. W związku z powyższym na odcinku ok. 5m należy wykonać umocnienie w postaci ścian oporowych o różnych wysokościach w zależności od lokalizacji poszczególnych segmentów. Wytyczne związane z budową ściany analogiczne jak dla ściany nr 1. W przypadku ściany nr 2 rezygnuje się z drenażu z uwagi na niewielką wysokość oraz długość zabudowywanych ścian.

Zestawienie ścianek oporowych:



Ilość [szt.]	Wysokość H [cm]	Grubość ściany		Długość H [m]	Waga	
		S1 [cm]	S2 [m]		BL99cm[kg]	BL49cm [kg]
2	80	12	12	50	330	170
4	105	12	12	65	450	235

Elementy prefabrykowane dostosować do zabudowy w konkretnych warunkach (docięta stopa elementów narożnych oraz zwieńczenie jednego z segmentów z pochyleniem górnej krawędzi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i niniejszą SST, prawidłowości zastosowanych materiałów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót konstrukcyjnych jest t (tona) wykorzystanego materiału konstrukcyjnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena wykonania prac konstrukcyjnych obejmuje:

- prace pomiarowe,

- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- pomiary kontrolne.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-89/H-84023/06. Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
- PN-EN 206+A2:2021-08- Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
- PN-B-06265:2022-08-0- Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność -- Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A2:2021-08
- PN-C-89221:1998- Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 19**

Ułożenie warstwy geowłókniny

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>380</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	380
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	380
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	380
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	380
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	380
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>381</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	381
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	381
2.3.	WYMAGANIA DLA GEOWŁÓKNINY .....	381
2.4.	SKŁADOWANIE GEOWŁÓKNINY .....	381
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>381</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	381
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	381
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>381</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	381
4.2.	TRANSPORT GEOWŁÓKNINY .....	381
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>382</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	382
5.2.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	382
5.3.	ROZKŁADANIE GEOWŁÓKNINY .....	382
5.4.	ZABEZPIECZENIE WARSTWY GEOWŁÓKNINY .....	383
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>383</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	383
6.2.	KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	383
6.3.	BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	383
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>383</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	383
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	384
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>384</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	384
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	384
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>384</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	384
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	384
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>384</b>



# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy geowłókniny podczas realizacji przedsięwzięcia pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

Geowłókniny – to płaskie geosyntetyki, wykonane z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączone mechanicznie - w wyniku igłowania, przeszywania) lub w wyniku zgrzewania. Mają zastosowanie jako separacja słabego podłoża nasypów w celu poprawy jego stateczności. Wykonuje się z nich warstwy rozdzielające między gruntami lub kruszywami o różnym uziarnieniu oraz warstwy podkładowe utrzymujące grunt pod geosiatkami, georusztami, geokratami, gabionami, przy budowie wzmocnionych skarp i nasypów. Stosowane są do zabezpieczenia brzegów rzek, ochrony wybrzeży, odzyskiwania lądu oraz przy budowie wałów i zbiorników wodnych. Służą do osłony systemów drenarskich w celu zabezpieczenia ich przed zamuleniem gruntem drobnoziarnistym. Zapewniają długotrwałą ochronę geomembran przy budowie składowisk odpadów, tuneli i zbiorników wodnych.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **2.3. Wymagania dla geowłókniny**

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **2.4. Składowanie geowłókniny**

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odsączającą lub odcinającą należy przechowywać w opakowaniach w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Geowłókninę układa się ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport geowłókniny**

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geowłóknin przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Każda bela powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy separacyjnej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno być pozbawione ostrych nierówności. Warstwa odcinająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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

### **5.3. Rozkładanie geowłókniny**

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania określone w SST lub producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego. W przypadku wykorzystania palików, należy przed ich wbiciem, wyciąć ręcznie otwory w geowłókninie. Nie dopuszcza się wbijania palików do geowłókniny przed wykonaniem otworów. W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90cm od obszaru uszkodzonego. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach lub nad dołami.

#### **5.4. Zabezpieczenie warstwy geowłókniny**

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej z geowłóknin. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

#### **6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót**

Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej powinny posiadać aprobatę techniczną.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie układania warstwy odcinającej z geowłóknin należy kontrolować:

- a) zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłóknin z określonym w dokumentacji projektowej,
- b) równość warstwy,
- c) wielkość zakładu przyległych pasm i sposobu ich łączenia,
- d) zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożenia warstwy geowłókniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót wraz z dokumentacją projektową, wymaganiami w niniejszej SST, sprawdzeniu dokumentów wykonanych badań oraz wizualnej ocenie wykonanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena ułożenia  $1m^2$  warstwy geowłókniny obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Wymagania producenta geowłókniny.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 20**

Wykonanie nasadzeń

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>387</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	387
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	387
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	387
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	387
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	387
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>388</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	388
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	388
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>389</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	389
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	389
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>389</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	389
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	389
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>390</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	390
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	390
5.2.1	<i>Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów.....</i>	<i>390</i>
5.2.2	<i>Zabiegi pielęgnacyjne .....</i>	<i>390</i>
5.3.	PROJEKTOWANE NASADZENIA .....	391
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>393</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	393
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	393
6.2.1	<i>Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów.....</i>	<i>393</i>
6.2.2	<i>Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów.....</i>	<i>393</i>
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>394</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	394
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	394
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>394</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	394
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	394
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>394</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	394
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	394
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>394</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasadzeń podczas realizacji przedsięwzięcia pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonania nasadzeń związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Materiał roślinny – sadzonki drzew i krzewów

Bryła korzeniowa – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

Forma naturalna – forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

Forma pienna – forma drzew sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości minimum 2,50 m z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną .

Forma krzewiasta – forma właściwa dla krzewów utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.



## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Materiał roślinny powinien być zgodny z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczony, tzn. musi mieć etykiety, na których podana jest właściwa nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Materiał roślinny powinien być prawidłowo uformowany z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy opisane poniżej.

W przypadku drzew:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące,
- pędy boczne korony powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- każda sadzonka powinna być zamocowana do minimum dwóch palików podtrzymujących.

W przypadku krzewów:

- powinny posiadać przynajmniej 3-5 prawidłowo wykształconych pędów, głównie z typowymi dla gatunku rozgałęzieniami,
- wysokość krzewów 20 – 40 cm,
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona.

Wady niedopuszczalne to:

- silne uszkodzenia mechaniczne drzew i krzewów,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,

- zwiędnięte i pomarszczone kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia korony,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót, powinien dysponować następującym sprzętem:

- drobnego sprzętu do robót ziemnych,
- sprzętu do pielęgnacji zadrzewień,
- drabin i szpadli.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiału może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i pędów. Materiał roślinny z bryłą korzeniową musi mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. Materiał roślinny w czasie transportu powinien być zabezpieczony przed przemarznięciem i wyschnięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeżeli jest to niemożliwe należy je zadołować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, a w razie suszy podlewać.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót**

#### **5.2.1 Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów**

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia – wiosna,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią wielkość i zaprawioną ziemię urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej niż rosła w szkółce; zbyt głębokie lub zbyt płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane lub uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew należy przed sadzeniem wbić dno dołu drewniane paliki,
- korzenie roślin zasypać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa należy przymocować do palików,
- wysokość palików wbitych w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- paliki powinny być umieszczone od strony najczęściej wiejących wiatrów.

#### **5.2.2 Zabiegi pielęgnacyjne**

Pielęgnacja nasadzeń objęta jest okresem gwarancyjnym wynoszącym trzy lata od dnia wykonania robót i polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,

- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

### 5.3. Projektowane nasadzenia

Rośliny w pojemnikach można sadzić przez cały okres od wczesnej wiosny do późnej jesieni, jeśli sadzenie odbywa się latem należy zapewnić roślinom odpowiednie warunki wilgotnościowe zwiększając ilość bądź częstotliwość podlewania, Zabrania się natomiast wysadzania roślin do gruntu zimą podczas trwania mrozów. W związku z potencjalną możliwością zmiany harmonogramu głównych prac budowlanych, Wykonawca zobowiązany jest potwierdzić z Inspektora Nadzoru (na min. 4 tygodnie przed rozpoczęciem okresu sadzenia roślin), że program wykonania głównych prac umożliwi posadzenie roślin w optymalnym, wymienionym powyżej terminie. Jeżeli harmonogram głównych prac budowlanych nie umożliwia bezpiecznego posadzenia materiału roślinnego (jeszcze przed rozwinięciem pąków), Wykonawca zobowiązany jest natychmiast przedstawić Inspektorowi Nadzoru dodatkowy koszt przechowywania roślin (kontenerowanie, bądź zawinięcie w matę kokosową wg zaleceń producenta materiału roślinnego) w rodzimej szkółce oraz magazynowania i pielęgnowania (do czasu rozpoczęcia procesu nasadzeń). Wykonawca zobowiązany jest przedstawić pisemne potwierdzenie producenta materiału roślinnego, że wszystkie rośliny zostały zakontenerowane/zabezpieczone przed końcem sezonu nasadzeniowego. Rośliny kopane z bryłą korzeniową powinny być wykopane z odpowiednią, poprawnie utworzoną bryłą korzeniową. System korzeniowy należy przenosić z substratem w którym roślina rosła i starannie opakować odpowiednim materiałem (np. mata jutowa). Bryła korzeniowa powinna być nie naruszona i wolna od chwastów, zabezpieczona do momentu sadzenia. Rośliny z kopaną bryłą korzeniową należy sadzić wczesną wiosną lub późną jesienią w stanie bezlistnym. W ramach nasadzeń zastępczych w odległości mniejszej niż 2 m od instalacji podziemnych należy przewidzieć maty przeciwkorzeniowe.

- Grab pospolity kolumnowy – 5 szt.
- Śliwa wiśniowa „Pissardi” – 8 szt.
- jałowiec płożący 'Wiltonii' 4szt/m<sup>2</sup> - 65,0 m<sup>2</sup>/260 szt

Dostarczone drzewa powinny być zgodne z normą PN-R-67023, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy. Sadzonki drzew powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- wszystkie drzewa danego gatunku czy odmiany powinny być szczepione na jednakowej wysokości,
- dla drzew form piennych część szlachetna powinna być dobrze zrośnięta z podkładką oraz bez odrostów podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- pędy korony u drzew nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew,
- wysokość sadzonek od 200 – 220 cm.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

#### **6.2.1 Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewkami i krzewami,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z załącznikami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 i PN-R-67023,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych i przymocowania ich do drzew, odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

#### **6.2.2 Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów**

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z załącznikami,
- zgodności posadzonych gatunków oraz ilości drzew z załącznikami,
- prawidłowości wykonania misek przy drzewach i krzewach,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest sztuka posadzonego drzewa lub krzewu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenia miejsca sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- posadzenie roślin,
- pielęgnację w okresie gwarancyjnym posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- wszelkie inne koszty niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-R-67023 Materiał szkółkarski - Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
- PN-R-67022 Materiał szkółkarski - Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

# **SZCZEGÓŁOWA**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

### **SST – 21**

Wykonanie budowy kanalizacji deszczowej



<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>397</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	397
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	397
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	397
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	397
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	397
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>398</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	398
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	398
2.2.1	<i>Rury tworzywowe .....</i>	<i>398</i>
2.3.	STUDZIENKI KANALIZACYJNE .....	398
2.3.1	<i>Studnie z prefabrykowanych elementów betonowych.....</i>	<i>398</i>
2.4.	STUDZIENKI WPUSTÓW ULICZNYCH .....	400
2.4.1	<i>Zwieńczenia wpustów .....</i>	<i>400</i>
2.4.2	<i>Kręgi betonowe prefabrykowane.....</i>	<i>400</i>
2.4.3	<i>Pierścienie odciążające.....</i>	<i>400</i>
2.4.4	<i>Pierścienie podtrzymujące (podstawa betonowa pod wpust).....</i>	<i>400</i>
2.4.5	<i>Podstawa wpustu ulicznego (element dennej).....</i>	<i>401</i>
2.4.6	<i>Przejście szczelne rury odpływowej (przykanalika ścieków deszczowych) .....</i>	<i>401</i>
2.4.7	<i>Kosz osadnikowy (wiaderko do wpustu ulicznego) .....</i>	<i>401</i>
2.4.8	<i>Warstwa keramzytu .....</i>	<i>401</i>
2.5.	BETON .....	401
2.5.1	<i>Cement .....</i>	<i>401</i>
2.5.2	<i>Kruszywo.....</i>	<i>401</i>
2.5.3	<i>Beton szczelny .....</i>	<i>402</i>
2.5.4	<i>Zaprawa cementowa .....</i>	<i>402</i>
2.6.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	402
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>403</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	403
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	403
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>403</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	403
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	403
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>404</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	404
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	404
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>407</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	407
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	407
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>408</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	408
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	408
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>408</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	408
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	408
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>408</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	408
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	409
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>409</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budowa sieci kanalizacji deszczowej w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- budowę wylotu projektowanego kolektora kanalizacji deszczowej do istniejącego kolektora kanalizacji deszczowej
- budowę kolektorów kanalizacji o parametrach
- zabudowę studni kanalizacyjnych na ułożonych kolektorach
- zabudowę wpustów

Robotami towarzyszącymi przy budowie sieci kanalizacyjnej, w zakresie jw., są: wykonanie wykopów, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu rurociągów (w razie konieczności), wykonanie podsypki i obsypki, zasypanie wykopów materiałem o wymaganym zagęszczeniu. Do prac towarzyszących zalicza się: geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz inwentaryzacja powykonawcza tych kanałów.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

#### **2.2.1 Rury tworzywowe**

- rury przewodowe PVC-U klasy S (SN12) Ø 200 x 6,5 mm, ze ścianką litą z wydłużonym kielichem, łączone na zasadzie kielich – bosy koniec wraz ze zintegrowanymi uszczelkami gumowymi w odcinkach nie dłuższych niż 6,0m;
- rury przewodowe PVC-U klasy S (SN12) Ø 315 x 10,2 mm, ze ścianką litą z wydłużonym kielichem, łączone na zasadzie kielich – bosy koniec wraz ze zintegrowanymi uszczelkami gumowymi w odcinkach nie dłuższych niż 6,0m;
- rury przewodowe PVC-U klasy S (SN12) Ø 500 x 16,2 mm, ze ścianką litą z wydłużonym kielichem, łączone na zasadzie kielich – bosy koniec wraz ze zintegrowanymi uszczelkami gumowymi w odcinkach nie dłuższych niż 6,0m;
- kształtki kanalizacyjne z PVC-U klasy S (SN12) z wydłużonym kielichem – produkowane w systemie zgodnym z przyjętymi rurami kanalizacyjnymi, łączone na uszczelki gumowe;
- uszczelki systemowe wargowe do połączeń rur PVC-U z kręgami (przejścia rurociągów przez ściany studni) – zgodnie z wymaganiami producenta rur.

Zastosowane rury i kształtki spełniać powinny wytyczne zawarte w PN-EN 1401-1.

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne**

#### **2.3.1 Studnie z prefabrykowanych elementów betonowych**

Studnie z elementów betonowych prefabrykowanych wykonać dla średnicy Ø1200 mm (sztuk 10 – zgodnie z Dokumentacją Projektową).

#### **2.3.1.1 Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 jako prefabrykowana z typowych elementów betonowych (kręgi pośrednie) o parametrach betonu:

- klasa min. C35/45,
- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość <5,0%,
- mrozoodporność F-150.

Kręgi powinny być łączone za pomocą uszczelek.

#### **2.3.1.2 Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 jako prefabrykowany z typowych elementów betonowych (kręgi pośrednie) o parametrach betonu:

- klasa min. C35/45,
- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość <650%,
- mrozoodporność F-150.

Zwężki powinny być łączone z kręgami za pomocą uszczelki.

#### **2.3.1.3 Dno studzienki**

Dno studzienki przewidzieć jako monolityczny odlew z gotową kinetą z betonu szczelnego klasy C45/55 (samozagęszczalny),

- wodoszczelności W8,
- nasiąkliwości <6,0%
- mrozoodporności F-150
- łączone na uszczelki.

#### **2.3.1.4 Włazy kanałowe**

Zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07, stosować włazy żeliwne kanałowe D400. Włazy do studni należy wykonać z żeliwa szarego. W jezdniach dróg należy zastosować włazy samopoziomujące.

#### **2.3.1.5 Stopnie złazowe**

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo żeliwne stopnie złazowe w dwóch rzędach w odległościach pionowych 0,30 m i odległości poziomej osi stopni 0,30 m wg PNEN13101: 2005.

### **2.3.1.6 Uszczelnienia międzykręgowe**

Kręgi uszczelnić za pomocą uszczerek systemowych, np. klinowych. Stosować się do wytycznych wybranego producenta studni.

### **2.3.1.7 Przejścia szczelne przez ściany studni**

Przejście rury odpływowej przez ścianę studni wpustu ulicznego wykonać jako szczelne, za pomocą odpowiednich uszczerek systemowych wargowych do połączeń rur PVC-U z kręgami.

## **2.4. Studzienki wpustów ulicznych**

### **2.4.1 Zwieńczenia wpustów**

Zwieńczenia żeliwne wpustów powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124-1:2015-07 i posiadać klasę obciążenia D-400 oraz zabezpieczenie przed demontażem przez osoby niepowołane.

### **2.4.2 Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki wpustów ulicznych stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy  $\varnothing 500$  mm, o parametrach:

- klasa min. C35/45,
- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość  $<5,0\%$ ,
- mrozoodporność F-150.

### **2.4.3 Pierścienie odciążające**

Pierścienie betonowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu:

- klasa min. C35/45,
- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość  $56,0\%$ ,
- mrozoodporność F-150.

Stosowane być powinny pierścienie odciążające zgodne z typoszeregiem wybranego producenta studni pod wpusty uliczne.

### **2.4.4 Pierścienie podtrzymujące (podstawa betonowa pod wpust)**

Płyty betonowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu:

- klasa min. C35/45

- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość <5,0%,
- mrozoodporność F-150.

Stosowane być powinny pierścienie podtrzymujące zgodne z typoszeregiem wybranego producenta studni pod wpusty uliczne.

#### **2.4.5 Podstawa wpustu ulicznego (element denny)**

Element denny wpustu ulicznego  $\varnothing 500$  mm powinien być wykonany z betonu:

- klasa min. C35/45,
- wodoszczelność W8,
- nasiąkliwość <5,0%,
- mrozoodporność F-150.

Wysokość elementu dennego zapewniać powinna zachowanie minimalnej wysokości osadnikowej na poziomie min. 1,0 m

#### **2.4.6 Przejście szczelne rury odpływowej (przykanalika ścieków deszczowych)**

Przejście rury odpływowej przez ścianę studni wpustu ulicznego wykonać jako szczelne, za pomocą odpowiednich uszczelek systemowych wargowych do połączeń rur PVC-U z kręgami.

#### **2.4.7 Kosz osadnikowy (wiaderko do wpustu ulicznego)**

Kosze osadnikowe typu D wykonane ze stali ocynkowanej o wymiarach 400x600 mm.

#### **2.4.8 Warstwa keramzytu**

Keramzyt izolacyjny o frakcji 10/20 wg. normy EN 14063-1, EN 13055-1, i PN-EN 15732:2013-04.

### **2.5. Beton**

#### **2.5.1 Cement**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1:2012 [2].

#### **2.5.2 Kruszywo**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-EN 12620+A1:2010 [10]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

### **2.5.3 Beton szczelny**

Beton szczelny C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206+A1:2016-12[10].

### **2.5.4 Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [11].

## **2.6. Składowanie materiałów**

### **2.6.1 Rury kanałowe**

Należy zastosować następujące zasady składowania:

- składowanie rur na równym gładkim podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach,
- rury układać w stosach na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm, grubości co najmniej 2,5 cm,
- w stosie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m,
- rury układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładami drewnianymi,
- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 – 2 m,
- rury składować w miejscu zabezpieczonym przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, maksymalna temperatura w miejscu składowania wynosi 40<sup>0</sup>C.

### **2.6.2 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.

### **2.6.3 Włazy kanałowe i stopnie**

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.

#### **2.6.4 Wpusty żeliwne**

Zwieńczenia wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **2.6.5 Osadnik zawieszin mineralnych**

Osadnik powinien być składowany w pozycji stojącej i zabezpieczony przed uszkodzeniem. Zaleca się bezpośrednią dostawę urządzenia po przygotowaniu wykopu oraz podsypki.

#### **2.6.6 Kruszywo**

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

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno



stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadowaniu rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur. Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót**

W ramach opracowania projektu przewidziano budowę zamkniętego systemu kanalizacji deszczowej w celu zapewnienia prawidłowego odwodnienia z wód opadowych i roztopowych. Wody deszczowe będą spływać do projektowanego kolektora kanalizacji deszczowej poprzez wpusty deszczowe zlokalizowane przy krawężniku.

Ze względu na istniejące stropy podziemne znajdujące się przy Zespole Szkół Technicznych zachodzi konieczność podziału kanalizacji na dwa odcinki. Wody deszczowe z pierwszej zlewni skierowane zostaną do istniejącej studni kanalizacji deszczowej oznaczonej jako Dist.1 znajdującej się w rejonie Domu Dziecka. Projektowany kolektor kanalizacji deszczowej wykonany zostanie z rur PVC-U Ø315mm klasy SN 12 ze ścianką litą, z wydłużonym kielichem, łączonych na uszczelkę gumową, przykanaliki deszczowe z wpustów ulicznych z rur Ø200 mm PVC-U klasy SN 12 ze ścianką litą, z wydłużonym kielichem. Należy również przepiąć istniejący wpust deszczowy znajdujący się na działce nr 4230/71 do projektowanej studni D1. Włączenie do istniejącej studni kanalizacji deszczowej należy wykonać poprzez wykop oraz za pomocą przejść szczelnych. Przewidziano również likwidację trzech istniejących wpustów z przykanalikami oraz dwóch studni betonowych na działce nr 5244/71 z planem zagospodarowania terenu. Powyższe urządzenia zastąpione będą nowymi. Prace demontażowe wykonywać ręcznie i ostrożnie tak aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia podziemnego. Istniejącą kanalizację należy wyłączyć z eksploatacji poprzez zamulenie. W przypadku gdy nowy kanał deszczowy zaprojektowano po trasie istniejącego kanału, demontaż kanałów przewidziano poprzez wyciągnięcie z gruntu. Natomiast wody deszczowe z drugiej zlewni, zostaną skierowane do istniejącej studni oznaczonej jako Dist.2, znajdującej się w ulicy Tadeusza Kościuszki. W związku z koniecznością czasowego zatrzymania ilości wód odprowadzanych do studni Dist.2 zastosowano retencję kanałową poprzez zwiększenie średnicy kanału do Ø500mm na odcinku od D9 do D14. Projektowany kolektor kanalizacji deszczowej wykonać należy z rur PVC-U Ø315mm oraz Ø500mm klasy SN 12 ze ścianką litą, z wydłużonym kielichem, łączonych na uszczelkę gumową, przykanaliki z rur Ø200 mm PVC-U klasy SN 12 ze ścianką litą, z wydłużonym kielichem. Przed zabezpieczeniem napływu wody opadowej z projektowanej nawierzchni przed wejściami do budynków zaprojektowano odwodnienia liniowe. Lokalizację odwodnień liniowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu oraz planie kanalizacji deszczowej. Odwodnienia liniowe należy wykonać poprzez zastosowanie korytek zamkniętych kierunkujących wody opadowe do skrzynki odpływowej, przykanalika i kanalizacji deszczowej. Należy zastosować korytka i skrzynki odpływowe wykonane z polimerobetonu, skrzynkę odpływową z osadnikiem 0,5 m, wyposażoną w kosz osadczy. Należy zastosować korytka żelbetowe z rusztem o klasie wytrzymałości min. B125 kN. Ruszt powinien być mocowany do korytka za pomocą śrub ze stali nierdzewnej. Schematy wykonania odwodnienia liniowego przedstawiono na rys. KD6.0. Zachodzi również konieczność przepięcia istniejących włączeń do projektowanych studni: D11 (2x kanał Ø200 z rynny, 1x kanał Ø200 z budynku), D13 (1x kanał Ø200 z rynny, 1x kanał Ø200

z komory ciepłowniczej ), D14 (1x kanał Ø200 z rynny), D12, D15, D16 (1x kanał Ø200 z budynku), D18 (1x kanał Ø200 z rynny) oraz D19 (1x kanał Ø200 z rynny). Ze względu na płytkie przykrycie odcinki D7-Wp2, D8-Wp4 oraz D6-Wp8, D15-D19, D15-B3, D16-B4, D17-ACO, D17-Wp17, D18-R5, D18-Wp18, D19-Wp19, D19-R6 należy ocieplić warstwą keramzytu o grubości 20 cm. Przewidziano również likwidację sześciu istniejących wpustów z przykanalikami oraz dwóch studni betonowych w rejonie szkoły zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Powyższe urządzenia zastąpione będą nowymi. Prace demontażowe wykonywać ręcznie i ostrożnie tak aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia podziemnego. Istniejącą kanalizację deszczową należy wyłączyć z eksploatacji poprzez demontaż. Połączenie kanałów powyżej 50cm od dna kinety studni należy wykonać z zastosowaniem kaskad zewnętrznych. Studnie rewizyjne i połączeniowe na kanałach PVC-U zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy DN1200 mm o klasie betonu C35/45 ze zwężką redukcyjną, łączone na zintegrowane uszczelki gumowe, zwieńczone włazami typu ciężkiego z żeliwa szarego o średnicy DN 600 mm. Zastosowano żeliwne pokrywy klasy D400. Studnie posiadają wyprofilowaną kinetę przepływową. Studnie należy wyposażyć w żeliwne stopnie złazowe, typu ciężkiego oraz posadowić na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm. Studnie muszą posiadać aprobatę IBDiM. Kręgi betonowe należy zastosować z betonu o wodoszczelności W8, nasiąkliwości  $\leq 5\%$  i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki. Przejścia kanałów przez ściany studni należy wykonać jako szczelne i elastyczne za pomocą łączników z uszczelkami gumowymi lub z EPDM w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Otwory pod przewody w studniach powinny być wykonane w zakładzie prefabrykacji jako przejścia szczelne. Zwieńczenia włazów kanałowych klasy D 400 należy wykonać zgodnie z normą PN-EN124. Należy zastosować wpusty płaskie żeliwne, uchylne z rygłem i śrubą ze studzienkami betonowymi Ø500 mm z betonu C35/45, nasiąkliwość  $\leq 5\%$  oraz mrozoodporność F-150 oraz osadnikiem 100 cm (za wyjątkiem wpustów oznaczonych jako Wp2 oraz Wp4, w tym przypadku należy zastosować osadnik 50 cm ze względu na kolizję z projektowaną ścianą oporową). Każdy wpust należy wyposażyć w pierścień odciażający oraz kosz podczyszczający z materiału odpornego na korozję. Studnie wpustowe należy wykonać na płycie żelbetowej klasy C12/15 o grubości 15cm i średnicy Ø1200mm zabudowanej na warstwie betonu klasy C12/15 o grubości 10cm. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek wykonać przy użyciu kształtki przejściowej producenta rur z wewnętrzną uszczelką, zachowując elastyczność uszczelnienia na styku betonowej ściany studzienki i rury. Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm zgodnie z wytycznymi producenta. Należy wykonać obsypkę

i zasypkę grubości 30 cm z piasku, który powinien być od spodu konstrukcji drogi zagęszczany.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

Po ułożeniu kanałów należy poddać je próbie szczelności zgodnie z PN-92/B-10735.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania są następujące:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,

- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{mm}$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

- Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej kanalizacji deszczowej, wraz z wykopem i zasypaniem i obsypką rurociągu oraz montażem elementów przynależnych do rurociągu
- Jednostką obmiarową jest szt (sztuka) wykonanej próby szczelności.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, studzienek,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN EN 1610 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-91/B-10729. Studnie rewizyjne.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 13598-2:2020-11 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i inspekcyjnych

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 22**

Wykonanie sieci elektroenergetycznej nN

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>412</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	412
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	412
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	412
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	412
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	412
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>413</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	413
2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	413
2.3. OSPRZĘT KABLOWY .....	413
2.4. PRZEWODY INSTALACYJNE .....	413
2.5. RURY ZABEZPIECZAJĄCE .....	413
2.5.1 Rury zabezpieczające .....	413
2.5.2 Rury zabezpieczające dwudzielne .....	414
2.6. DŁAWICE KABLOWE.....	414
2.7. FOLIE OSTRZEGAWCZE.....	414
2.8. MATERIAŁY USZCZELNIAJĄCE .....	414
2.9. PIASEK.....	414
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>415</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	415
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	415
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>415</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	415
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	415
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>415</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	415
5.2. PRZEBUDOWA SIECI NN .....	415
5.3. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCYCH KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH.....	416
5.4. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	417
5.5. UZIEMIENIE .....	417
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>418</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	418
6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	418
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>418</b>
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	418
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	418
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>418</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	418
8.2. ODBIÓR ROBÓT .....	418
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>419</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	419
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	419
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>419</b>



# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budowa sieci nN w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania obejmującego (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Demontaż sieci kablowej
- Budowa sieci energetycznej kablowej ziemnej Nn
- Zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych

Robotami towarzyszącymi przy budowie sieci niskiego napięcia, w zakresie jw., są: wykonanie wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu kabli (w razie konieczności), wykonanie podsypki i obsypki, zasypanie wykopów materiałem o wymaganym zagęszczeniu. Do prac towarzyszących zalicza się: geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz inwentaryzacja powykonawcza tych kanałów.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **2.3. Osprzęt kablowy**

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Zakończenia powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401 [20-22].

### **2.4. Przewody instalacyjne**

Przewody używane dla połączenia złączy kablowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody YKXS o przekroju 3x10mm<sup>2</sup>, YKXS o przekroju 3x2,5 mm<sup>2</sup>, YDY o przekroju 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

### **2.5. Rury zabezpieczające**

#### **2.5.1 Rury zabezpieczające**

Do zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych należy zastosować rury gładkościenne wg. normy PN-EN 61386-24 z kielichem, o średnicy:

- Rura QRG Dz 110 mm/ 5,5 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 250N
- Rura QRG Dz 110 mm/ 5,5 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 450N
- Rura QRG Dz 110 mm/ 5,5 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 750N
- Rura QRG Dz 160 mm/ 8,0 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 750N
- Rura QRG Dz 160 mm/ 8,0 czerwona, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 750N

### **2.5.2 Rury zabezpieczające dwudzielne**

Do zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych należy zastosować rury dwudzielne gładkościenne HDPE wg. normy PN-EN 61386-24, o średnicy:

- Rura HDPE Dz 110 mm/ 4,0 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 750N
- Rura QRG Dz 160 mm/ 8,0 czerwona, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 750N

### **2.6. Dławice kablowe**

W przedmiotowym zadaniu należy zastosować dławice czopowe, okrągłe z Polietylenu EK186/110, na średnice 75-110 mm

### **2.7. Folie ostrzegawcze.**

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 ÷ 0,6 mm spełniającą wymagania PN-C-89269 [26] w kolorze niebieskim. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm.

### **2.8. Materiały uszczelniające.**

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- gniazdowy wkład uszczelniający wykonany z polietylenu o odpowiedniej elastyczności – dławnica czopowa. Przy wprowadzaniu kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

### **2.9. Piasek.**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 [27].

Projektowane linie kablowe układać na głębokości 0,7m na 10-cio cm warstwie piasku i taką też warstwę piasku przysypać, następnie przykryć 15-to cm warstwą ziemi, przykryć folią koloru niebieskiego i przysypać ziemią.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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 projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **5.2. Przebudowa sieci nN**

Projektowaną sieć nN przewidziano kabel typu YKXS 3x10 mm<sup>2</sup> układany wspólnie w jednym wykopie z projektowanymi kablami oświetleniowymi tego samego typu. Przewidziano zabudowę 3 złączy kablowych dla zasilania elementów zarządzania i monitoringu parkingu. Projektowane elementy należy zasilć kablami typu YKXS 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Lokalizacje złączy kablowych oraz trasy kabli przedstawiono na rys. EL-1.2 oraz EL-1.3, schemat ideowy przedstawiono na rys. EL-2.1, natomiast schematy strukturalne złączy kablowych na rys. EL-3.1 – 3.3.

Projektowane odcinki linii kablowych należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,9 m na 10 cm warstwie piasku. Z góry kabel przysypać również 10 cm warstwą piasku, natomiast na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm nad kablem należy ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego o szer. 30 cm z napisem „UWAGA KABEL”. Należy opisać kable w słupach. Na skrzyżowaniach z innymi sieciami lub w przejściach pod projektowaną nawierzchnią drogi kable zabezpieczać za pomocą rur Ø110 grubościennej, gładkościennej, koloru niebieskiego. Z uwagi na zasilenie projektowanego oświetlenia z rozdzielni w budynku Zespołu Szkół Technicznych przewiduje się prowadzić kabel zasilający po elewacji budynku (w warstwie ocieplenia elewacji) w rurach osłonowych o średnicy Ø75 mm do miejsca posadowienia szafy z kompensatorami mocy biernej „SK” (przed miejscem posadowienia „SK” kabel należy wprowadzić do ziemi oraz doprowadzić do wnęki kablowej szafy „SK”). Dodatkowo z uwagi na przeszkody terenowe kabel oświetleniowy na odcinku od szafy oświetleniowej „SO2” do projektowanej latarni L1.2 należy również prowadzić na elewacji budynku ZST (odcinek ok. 22m oznaczony na rys. EL-1.3). Równolegle w osobnej rurze Ø75 mm należy przeprowadzić kabel nN relacji: ZK-1 – ZK2 oraz kable światłowodowe. (zakres objęty projektem branży telekomunikacyjnej). Projektowany kabel zasilający sieć rozdzielczą nN przewiduje się przeprowadzić częściowo metodą przewiertu z wykorzystaniem rury Ø160 (rys. EL-1.2). Z tego względu na końcu i początku projektowanego przewiertu oraz przy ZK-0 przewiduje się zabudowę studni kablowych typu SK-1 połączonych przepustami rurowymi z wykorzystaniem rur Ø160 w celu możliwości łatwiejszego zaciągania kabli do rury przewiertowej. Projektowane rury ochronne należy uszczelniać z wykorzystaniem dławic czopowych.

Odporność na ściskanie rur osłonowych wyrażona w niutonach nie mniejsza niż:

- 250 N dla rur układanych w ziemi bez stałych obciążeń mechanicznych, w miejscach gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą oraz na słupach i konstrukcjach wsporczych,
- 450 N lub 750 N dla rur ułożonych w miejscach gdzie występują obciążenia mechaniczne, po uwzględnieniu wielkości występującego obciążenia.

### **5.3. Zabezpieczenie istniejących kabli elektroenergetycznych**

W przypadku zabezpieczania kabli istniejących SN należy przewidzieć ich prowadzenie w rurze ochronnej Ø160 dwudzielnej, gładkościennej, koloru czerwonego, którą należy uszczelniać z wykorzystaniem dławic czopowych. Istniejące kable SN wł. TD S.A. należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami zawartymi w uzgodnieniu nr:

TD/OGL/OMD/UB/MP/1640/2023 z 18.05.2023r. oraz zgodnie z korespondencją nr 23-05-0052740-04 (nr sprawy OME/R/KS/193/2023) wraz z zapewnieniem odbioru przez TD.

W przypadku kabli istniejących nN należy przewidzieć ich prowadzenie w rurze ochronnej Ø110 dwudzielnej, gładkościennej, koloru niebieskiego, takie zabezpieczenie również należy uszczelniać z wykorzystaniem dławic czopowych. Istniejące kable oświetleniowe wł. TNT S.A. należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami zawartymi w uzgodnieniu nr: TNT/NMD/UB/173/2023. Kable na całej długości zabezpieczenia należy oznaczyć folią ochronną, szerokości 30 cm, z napisem „UWAGA KABEL” oraz koloru odpowiednio: niebieskiego dla kabli nN oraz czerwonego dla kabli SN.

Odporność na ściskanie rur osłonowych wyrażona w niutonach nie mniejsza niż:

- 250 N dla rur układanych w ziemi bez stałych obciążeń mechanicznych, w miejscach gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą oraz na słupach i konstrukcjach wsporczych,
- 450 N lub 750 N dla rur ułożonych w miejscach gdzie występują obciążenia mechaniczne, po uwzględnieniu wielkości występującego obciążenia.

#### **5.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Jako środek ochrony od porażień prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-C. Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest również poprzez uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu.

#### **5.5. Uziemienie**

Wzdłuż kabla oświetleniowego należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4 mm. Bednarkę należy połączyć z szyną PEN w odpowiedniej szafie oświetleniowej oraz drugostronnie z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych. Zabudowana bednarka musi być dostępna z wewnątrz z wyjątkiem montażu zewnętrznego do oryginalnych zacisków zewnętrznych na słupie (nie dopuszcza się zabudowy bednarki w dolnej części słupa i przedłużanie linką). Zaciski uziemiające należy odpowiednio zabezpieczyć. Dodatkowo projektowane SO należy uziemić z wykorzystaniem uziomu typu TP2x10, natomiast konstrukcję słupów nr L1.1, L2.1, L3.1, L5.1, L6.1, L7.1, L1.2, L2.2, L4.2, L6.2, L7.2 oraz L9.2 należy dodatkowo uziemić stosując uziom typu T1x20.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Należy stosować jednostki obmiaru ujęte w przedmiarze robót:

- Montaż i stawianie słupów linii napowietrznej jednostka, (słup)
- Montaż przewodów izolowanych linii na powietrznej jednostka, km. przew. (kilometr przewodów)
- Badanie linii kablowej jednostka, (odcinek)
- Układanie rur ochronnych jednostka, m (metry)
- Koszty wyłączenia jednostka, kpl (komplet)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- montaż słupów sieci napowietrznej
- montaż przewodów sieci napowietrznej
- montaż rur ochronnych
- pomiary kontrolne i badania linii kablowej
- koszty wyłączeń

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcje producentów materiałów.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 23**

Wykonanie oświetlania

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>422</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	422
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	422
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	422
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	422
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	423
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>423</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	423
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	423
2.3.	SŁUPY OŚWIETLENIOWE.....	423
2.3.1	<i>Parametry opraw oświetleniowych .....</i>	<i>424</i>
2.4.	ZASILANIE OŚWIETLENIA .....	425
2.5.	FUNDAMENTY .....	425
2.6.	SZAFA OŚWIETLENIOWA .....	426
2.7.	OSPRZĘT KABLOWY .....	431
2.8.	PRZEWODY INSTALACYJNE .....	431
2.9.	RURY OSŁONOWE I PRZEPUSTOWE .....	431
2.10.	UZIOMY. ....	432
2.11.	BEDNARKA .....	432
2.12.	FOLIE OSTRZEGAWCZE.....	433
2.13.	MATERIAŁY USZCZELNIAJĄCE .....	433
2.14.	MATERIAŁY POŚLIZGOWE .....	433
2.15.	PIASEK .....	433
2.16.	ZASILANIE OŚWIETLENIA .....	433
2.17.	RURY ZABEZPIECZAJĄCE .....	433
2.18.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	434
2.19.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	434
<b>3.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>434</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	434
3.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	434
<b>4.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>434</b>
4.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	434
4.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	434
<b>5.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>434</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	434
5.2.	BUDOWA OŚWIETLENIA PARKINGU .....	434
<b>6.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>435</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	435
6.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	435
<b>7.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>435</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	435
7.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	436
<b>8.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>436</b>
8.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	436
8.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	436
<b>9.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>436</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budowa sieci oświetleniowej w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn,. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania obejmującego (zgodnie z dokumentacją projektową):

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy,
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- montaż masztów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż kabli oświetleniowych,
- montaż szafy oświetlenia ulicznego,
- budowa przepustów i rur osłonowych
- wykonanie uziemień,

Robotami towarzyszącymi przy budowie sieci oświetleniowej, w zakresie jw., są: wykonanie wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu kabli oświetleniowych (w razie konieczności), wykonanie podsypki i obsypki, zasypanie wykopów materiałem o wymaganym zagęszczeniu. Do prac towarzyszących zalicza się: geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz inwentaryzacja powykonawcza tych kanałów.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **2.3. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe (maszty) powinny spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 40 [7-12] i być wykonane z aluminium o przekroju kołowym, przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych lub fundamentach wykonanych w miejscu lokalizacji słupa, mocowane za pomocą połączeń śrubowych. Nakrętki mocujące stopę słupa zabezpieczone przed odkręcaniem i korozją przez kapturki, odporne na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Słupy (maszty) powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach obciążeń wiatrem. Słup oświetlenia drogowego bez szwu aluminiowy rurowy jednoelementowy z wysięgnikiem do montażu na fundamencie z możliwością montażu oprawy oświetleniowej na wysięgniku. Słup i wysięgnik malowane proszkowo kolor czarny. Bezpieczeństwo bierne zgodnie z klasą pochłaniania energii wraz z odpowiednim poziomem bezpieczeństwa - NE, LE, NE. Słup posiada deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Dla przedmiotowego zadania należy zastosować słupy:

- Słup oświetleniowy dwuwysięgniokowy

- materiał: aluminium
- kształt: okrągłe
- wysokość  $h=7\text{m}$
- grubość ścianki  $t_b=4\text{mm}$

- wysięgnik długość 1,5m kąt nachylenia 5°, podniesienie 0 m dodatkowo na dwóch słupach należy zastosować, wysięgnik długość 0,5m kąt nachylenia 5°, podniesienie 0 m dla doświetlenia chodnika
- słup montowany na fundamencie 0,3x0,3x1,1m
- Słup oświetleniowy jednowysięgnikowy
  - materiał: aluminium anodowane
  - kształt: okrągłe
  - wysokość h= 7m
  - grubość ścianki t<sub>bl</sub>= 4mm
  - wysięgnik długość 1 m kąt nachylenia 5°, podniesienie 0 m
  - słup montowany na fundamencie 0,3x0,3x1,1m

Na każdy słup naklejone mają być naklejki (2 szt.): „Nie Dotykać Urządzenie Elektryczne” z odpowiednim ostrzeżeniem/oznaczeniem o wymiarach (min 52 mm na 74 mm) umieszczone na wnęce słupowej (od zewnątrz 1 szt.) i powyżej wnęki na słupie.

### **2.3.1 Parametry opraw oświetleniowych**

Oprawy oświetleniowe o poniższych parametrach:

- oprawa oświetlenia zewnętrznego LED 42,5W
  - Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne IK09,
  - Szczelność komory optycznej IP66,
  - Szczelność komory elektrycznej IP66,
- II klasa ochronności;
- deklaracja zgodności CE, ENEC;
- zakres temperatur pracy -40 °C / +35 °C;
- korpus oprawy z odlewu aluminium malowany proszkowo w kolorze czarnym
- skuteczność świetlna min. 130 lm/W;
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- temperatura barwowa 4000°K;
- wskaźnik oddawania barw LED Ra>70
- regulacja kąta pochylenia oprawy w zakresie +/-15°;
- trwałość użyteczna min. 60 000 h,
- zasilacz z funkcją utrzymania strumienia świetlnego w czasie,
- montaż na wysięgniku o średnicy ø60mm.

- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż na wysięgniku, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0 do  $-15^{\circ}/+15^{\circ}$
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy  $\geq 0,9$ .
- ochrona przed przepięciami – 10kV/10kA
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub dali umożliwiający zaprogramowanie autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego z poziomu sterownika zdalnego zarządzania – montaż przekaźnika sterującego w oprawie (możliwość sterowania mocą pojedynczej oprawy min 2 razy na dobę).
- zasilacz oraz moduł LED jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przegrzaniu oprawy.
- oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (L95) po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 TM 21). spełnienie warunku określonego w umowie przyłączeniowej oraz w rozporządzeniu komisji (UE) nr 1194/2012 z dnia 12 grudnia 2012 r. przy zachowaniu współczynnika mocy pf (power factor)  $> 0,927$  ( $\cos \phi > 0,927$ ).
- klasa ochronności elektrycznej: II
- oprawa posiada deklarację zgodności we i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. enec, enec+,
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ulor) zgodne z rozporządzeniem we nr 245/2009.
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- oprawa wyposażona jest w autonomiczny, programowalny układ elektroniczny odpowiedzialny za regulację mocy w godzinach nocnych.
- gwarancja 5 lat

#### **2.4. Zasilanie oświetlenia**

Tabliczki bezpiecznikowe powinny posiadać odpowiednią podstawę bezpiecznikową oraz zaciski przystosowane do podłączenia żył o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>. Złącze powinny się znajdować od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy.

#### **2.5. Fundamenty**

Pod słupy i szafy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane lub terenowe (wykonane na miejscu) z betonu zbrojonego, co najmniej klasy B15, uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania

dotyczące fundamentów określone są w PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010 [13]. Fundamenty powinny posiadać odpowiednie otwory do wprowadzenia kabli i być zabezpieczone przed warunkami zewnętrznymi: elementy stalowe fundamentu ocynkowane (gwint dodatkowo przesmarowany przed skręceniem), a powierzchnie betonowe pokryte warstwami bitumicznymi. Słupy montować na fundamencie 0,3x0,3x1,1m

## **2.6. Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1:2003 [17] oraz Dokumentacji Projektowej. Obudowa szafy jako konstrukcja wolnostojąca w obudowie izolacyjnej o stopniu ochrony IP20 w wykonaniu wandaloodpornym, zamykana na zamek Master Key, na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Szafa powinna posiadać następujące człony:

- zasilający - dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do 50 mm<sup>2</sup>, z miejscem na licznik energii elektrycznej jeżeli jest wymagany, wyposażony w główny rozłącznik zasilania oraz zabezpieczenie przepięciowe,
- odbiorczy - składający się z stycznika załączającego zasilanie, minimum 2 pól odpływowych z zabezpieczeniami nadprądowymi umożliwiającymi podłączenie kabli do 50 mm<sup>2</sup>, instalacji wewnętrznej (gniazdka wtyczkowe)
- sterowniczego – wyposażonego w system sterowania i zarządzania oświetleniem.

Układ sterowania oświetleniem powinien posiadać ręczny przełącznik trybu pracy, umożliwiający wybór rodzaju sterowania: automatyczny lub ręczny.

### **Wymogi dot. systemu sterowania i zarządzania oświetleniem**

Funkcje sterownika i systemu (niezbędne minimum):

- Certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl. A, gr. 1, PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe/ informacyjne /nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwiernie + 2 wyjścia przełączne);
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, Akumulator;
- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- Współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii

- Analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna
- 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- Zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- Obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- Temperatura otoczenia -30/50 oC;
- Antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- Brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);
- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmierzchowymi;
- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Rybnika (np. Maps Google);
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych;
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;
- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;
- multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;



- z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
- z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
- zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min dwa razy na dobę;
- dostępna tabela wschodów/ zachodów dla poszczególnych sterowników;
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);
- współpraca z istniejącymi reduktorami mocy w oprawach, które redukują moc w pojedynczej oprawie jednocześnie w ramach jednej szafy;
- współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji minimum 3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
- wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www.;
- programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;

#### **Wymagane przez Zamawiającego funkcje sterownika i systemu:**

- certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl.A, gr 1 PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe/ informacyjne /nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwierne + 2 wyjścia przełączne)
- 6 wyjść programowalnych
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, akumulator;
- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii
- analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- temperatura otoczenia -30/50 °C;
- antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)

- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez min. 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);
- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmierzchowymi;
- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Rybnika;
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych);
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;
- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;
- multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;
- z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
- z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
- zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min. dwa razy na dobę;
- dostępna tabela wschodów/zachodów dla poszczególnych sterowników;
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);
- współpraca z istniejącymi reduktorami mocy w oprawach - możliwość sterowania mocą pojedynczymi oprawami (zabudowa odpowiednich sterowników w szafie kompatybilnych ze sterownikami w oprawach);
- współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji min.3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
- wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www;
- programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;
- redukcja mocy biernej (parametry opisane poniżej);

- Dla ręcznego włączania obwodów oświetleniowych przewidziano przełącznik ręczny. Ochrona przeciwprzepięciowa będzie realizowana poprzez ogranicznik przepięć klasy B+C.

**W celu eliminacji poboru mocy biernej w szafie SOU należy zamontować kompensatory mocy biernej pojemnościowej LED. Parametry kompensatora mocy biernej pojemnościowej:**

- całkowita redukcja mocy biernej pojemnościowej w obwodach oświetleniowych;
- dostępność wersji 1 i 3 fazowe;
- możliwość pracy w systemie TN;
- wysoka sprawność urządzenia – min. 95%;
- okres gwarancji udzielonej na roboty budowlane przez Wykonawcę;
- indywidualna kompensacja dla każdej fazy;
- zabezpieczenie termiczne dławika;
- sygnalizacja przekroczenia temperatury dławika ;
- zabezpieczenie nadprądowe dławika;
- automatyczna minimum 4-stopniowa kompensacja mocy biernej (bez ręcznych przełączników);
- na wyświetlaczu urządzenia odczyt wartości: współczynnika mocy, mocy czynnej i biernej, prądu, napięcia;
- brak wprowadzania wyższych harmonicznych;
- przełączanie stopni kompensacji w zerze prądu;
- możliwość zastosowania w sieciach kablowych, liniach napowietrznych, do oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego w rozdzielniach zasilających obiekty;
- budowa modułowa, łatwa wymiana w przypadku awarii;
- łatwość zwiększenia mocy;
- współpraca z systemem sterowania- zdalne zarządzanie i monitoring sieci;
- możliwość zdalnego wyłączenia kompensacji;
- duża efektywność ekonomiczna pozwalająca obniżyć rachunki za moc bierną i tym samym podnieść jakość energii;
- urządzenie przyjazne środowisku – dzięki eliminacji poboru mocy biernej pojemnościowej zmniejsza poziom emisji CO<sub>2</sub>;
- napięcie zasilające: Un: 200V do 275V ;
- możliwość redukcji pełnej mocy biernej pojemnościowej wydzielonej z obwodu oświetleniowego;
- temperatura pracy: od -20°C do +55°C;
- stopień ochrony: IP20;
- wymiary i waga zależą od wersji wykonania;
- producent reduktora wyraża zgodę na montaż kompensatorów przez służby zamawiającego, bez utraty gwarancji;
- producent zapewnia wszelkie informacje niezbędne w celu poprawnej zabudowy kompensatorów;

- kompensator powinien posiadać niezbędne zabezpieczenia eliminujące uszkodzenie kompensatora z przyczyn zewnętrznych: przeciążenie, zawyżone napięcie, przepięcie itp, jedynym czynnikiem nie podlegającym naprawie gwarancyjnej jest mechaniczne uszkodzenie. Przy szafie oświetlenia ulicznego wykonać uziom pionowy. Punkt ochronno-neutralny złącza „PEN” połączyć z uziemieniem. Schemat połączeń oraz zestawienie materiałowe szafy oświetlenia ulicznego przedstawiono poniżej - Schemat szafy oświetlenia ulicznego.

## **2.7. Osprzęt kablowy**

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Zakończenia powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401 [20-22].

## **2.8. Przewody instalacyjne**

Przewody używane dla połączenia złączy kablowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056 [23]. Należy stosować przewody YAKXS o przekroju co najmniej 3x2,5mm<sup>2</sup> dla opraw w pierwszej klasie ochrony oraz 3x1,5mm<sup>2</sup> dla opraw w drugiej klasie ochrony. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

## **2.9. Rury osłonowe i przepustowe.**

Rury osłonowe i przepustowe powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4 [24]. Należy stosować rury o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Rury powinny być odporne na działanie sił mechanicznych i warunków środowiskowych w miejscu ich ułożenia oraz umożliwiać pracę w temperaturach od - 30°C do +75°C. Wnętrza ścianek rur powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. W przypadku długich odcinków rur (dłuższych od 40m), zaleca się średnice rur o wskaźnik lub dwa większą niż wynika z powyższych warunków. Pod drogami oraz w miejscach o zwiększonym obciążeniu mechanicznym należy stosować rury przepustowe (grubościenne). Projektowaną linię kablową na całej długości zabezpieczyć przepustami karbowanymi koloru niebieskiego, dwuściennymi rurami z polietylenu wysokiej gęstości, o średnicy zewnętrznej 75mm i klasie wytrzymałości na ściskanie co najmniej 450N. Pod projektowaną jezdnią oraz wjazdami linię kablową zabezpieczyć przepustami gładkościennymi koloru niebieskiego z polietylenu wysokiej gęstości, o średnicy wewnętrznej 75mm i klasie wytrzymałości na ściskanie co najmniej 750N. Osłony powinny sięgać, co najmniej 50cm poza obszar kolizji. Końce rur uszczelnić dławnicami czopowymi.

Do wykonania zadania należy zabudować rury osłonowe zgodne z poniższymi parametrami

- Rura osłonowa HDPE fi 75/3,0 gr. ścianek o sztywności  $SN=5,5 \text{ kN/m}^2$ , klasa wytrzymałości 450 N
- Rura osłonowa HDPE fi 75/4,5 gr. ścianek o sztywności  $SN=16,5 \text{ kN/m}^2$ , klasa wytrzymałości 750 N

## **2.10. Uziomy.**

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę FeZn lub pomiedziowaną o przekroju co najmniej 25x4 wg. PN-H 92325 [25]. Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż  $\varnothing 17,2$  (3/4"). Wzdłuż całej trasy linii oświetleniowej 10cm poniżej projektowanej linii kablowej w warstwie piasku ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm<sup>2</sup> z którą należy połączyć wszystkie słupy oświetleniowe. Przy szafie SOU-3 wykonać uziom pionowy, oporność uziemienia nie może przekraczać 10  $\Omega$ . Bednarkę pomiedziowaną o wymiarach 40 x 4 mm, należy ułożyć w ziemi na głębokości 60 cm. Trzy pręty pomiedziowane  $\varnothing 18$  długości 3m, należy wbić na głębokość 3,6 m. Połączenia bednarki wykonać przez spawanie, a miejsca połączeń i wyprowadzeń z ziemi, zabezpieczyć przed korozją masą asfaltową. Wartości rezystancji należy potwierdzić pomiarem. W przypadku wartości większej od 10  $\Omega$  uziemienia należy rozbudować. Przy słupach oświetleniowych „LI/5.2”, „LI/14” i „LII/6” wykonać uziom pionowy, oporność uziemienia nie może przekraczać 30  $\Omega$ . Bednarkę pomiedziowaną o wymiarach 40 x 4 mm, należy ułożyć w ziemi na głębokości 60 cm. Jeden pręt pomiedziowany  $\varnothing 18$  długości 3m, należy wbić na głębokość 3,6 m. Połączenia bednarki wykonać przez spawanie, a miejsca połączeń i wyprowadzeń z ziemi, zabezpieczyć przed korozją masą asfaltową. Wartości rezystancji należy potwierdzić pomiarem. W przypadku wartości większej od 30  $\Omega$  uziemienia należy rozbudować.

## **2.11. Bednarka**

Bednarka powinna być wykonana wg. normy PN-En 62561-2, produkt powinien być wykonany z stali i pokryty powłoką cynkowa o grubości. Dla przedmiotowego zadania należy zastosować:

- Bednarka ocynkowana FeZn 30x4 mm

### **2.12. Folie ostrzegawcze.**

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 ÷ 0,6 mm spełniającą wymagania PN-C-89269 [26] w kolorze niebieskim. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm.

### **2.13. Materiały uszczelniające.**

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- gniazdowy wkład uszczelniający wykonany z polietylenu o odpowiedniej elastyczności – dławnica czopowa. Przy wprowadzaniu kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

### **2.14. Materiały poślizgowe.**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

### **2.15. Piasek.**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 [27].

Projektowane linie kablowe układać na głębokości 0,7m na 10-cio cm warstwie piasku i taką też warstwą piasku przysypać, następnie przykryć 15-to cm warstwą ziemi, przykryć folią koloru niebieskiego i przysypać ziemią.

### **2.16. Zasilanie oświetlenia**

Do wykonania zasilania należy zbudować kabel:

- YKXS 3x10mm<sup>2</sup>
- YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

### **2.17. Rury zabezpieczające**

Do zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych należy zastosować rury gładkościenne wg. normy PN-EN 61386-24 z kielichem, o średnicy:

- Rura QRG Dz 110 mm/ 5,5 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 250N

- Rura QRG Dz 110 mm/ 5,5 niebieska, wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 61386-24 wynosi: 450N

#### **2.18. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

#### **2.19. Sprzęt do wykonania robót**

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 projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### **3. TRANSPORT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

### **4. WYKONANIE ROBÓT**

#### **4.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **4.2. Wykonanie robót**

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

#### **5.2. Budowa oświetlenia parkingu**

Dla oświetlenia projektowanego parkingu przyjęto 16 (7 słupów / 9 opraw – zakres ZST oraz 9 słupów / 11 opraw – zakres pływalni Yntka) słupów aluminiowych, okrągłych, anodowanych na kolor czarny, o wys. 7 m. Na słupach za pośrednictwem wysięgników aluminiowych, jednoramiennych lub dwuramiennych należy montować oprawy typu LED

(parametry minimalne opraw oświetleniowych zostały przedstawione w punktach 4.9 i 5.1.). Wysięgnik posadowiony powinien być zewnątrz słupa w celu uniemożliwienia spływu wody. Wszystkie słupy montowane będą na fundamentach prefabrykowanych bezpośrednio na fundamencie, nie przewiduje się dystansu pomiędzy słupem a fundamentem. Na każdy słup należy nakleić naklejki (2 szt.) „Nie Dotykać Urządzenie Elektryczne” z odpowiednim ostrzeżeniem/oznaczeniem o wymiarach (min. 52 / 74 mm) powyżej wnęki na słupie. Na słupie również należy nakleić nr zgodnie z projektem na wys. około 2 m. W słupach przewidziano montaż złączy słupowych. Oprawy należy zabezpieczać za pomocą wkładek topikowych.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **6.2. Jednostka obmiarowa**

Należy stosować jednostki obmiaru :

- montaż słupa oświetleniowego kpl (komplet)
- montaż opraw do lamp szt. (sztuka)
- montaż złącza IZK szt. (sztuka)
- montaż przewodów, kabli m (metry)
- montaż uziomu kpl (komplet)
- układanie bednarki m (metry)
- układanie rur ochronnych m (metry)
- pomiar natężenia oświetlenia kpl, pom, (komplet pomiaru)
- pomiar odbiorcze (odcinek)

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.



## **7.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **8.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- wszelkie prace niezbędne do uruchomienia sieci oświetlenia,
- prace porządkowe,
- pomiary kontrolne,
- prace pomiarowe.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcje producentów materiałów.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 24**

Przebudowa sieci teletechnicznej

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>439</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	439
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	439
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	439
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	439
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	439
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>440</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	440
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	440
2.3.	RURY TELETECHNICZNE.....	440
2.4.	KABLE TELETECHNICZNE.....	441
2.5.	MUFY .....	441
2.6.	STUDNIE KABLOWE.....	441
2.7.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	442
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>442</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	442
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	442
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>442</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	442
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	442
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>442</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	442
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	443
5.3.	PROJEKTOWANE KABLE UTP DLA POTRZEB PROJEKTOWANYCH SYSTEMÓW MONITORINGU WIZYJNEGO ORAZ SYSTEMU DOSTĘPU DO TERENÓW UTWARDZONYCH ORAZ POBORU OPŁAT.....	443
5.4.	PROJEKTOWANY KABEL ŚWIATŁOWODOWY DLA POTRZEB PROJEKTOWANYCH SYSTEMÓW MONITORINGU WIZYJNEGO ORAZ SYSTEMU DOSTĘPU DO TERENÓW UTWARDZONYCH ORAZ POBORU OPŁAT..	444
5.5.	BUDOWA URZĄDZEŃ MONITORINGU WIZYJNEGO ORAZ URZĄDZEŃ DOSTĘPU DO TERENÓW UTWARDZONYCH I POBORU OPŁAT .....	444
5.6.	PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCYCH SIECI TELETECHNICZNYCH.....	444
5.6.1	<i>Miejska Sieć Szerokopasmowa.....</i>	<i>444</i>
5.6.2	<i>Kanalizacja teletechniczna i kable NETIA S.A.....</i>	<i>445</i>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>446</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	446
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	446
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>446</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	446
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	447
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>447</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	447
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	447
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>447</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	447
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	447
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>447</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z siecią teletechniczną w związku z realizacją przedmiotowego zadania pn. „Utwardzenie powierzchni gruntu i wymiana nawierzchni utwardzonych na terenie krytej pływalni YNTKA w dzielnicy śródmieście w Rybniku”

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania obejmującego (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Budowę kanału technologicznego przepustowego, studni kablowej SK-1,
- Budowa studni SK2 pod szafkami
- Budowa kabla UTP na potrzeby monitoringu wizyjnego

Robotami towarzyszącymi przy budowie sieci kanału technologicznego, w zakresie jw., są: wykonanie wykopów, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu przebudowy kanału technologicznego (w razie konieczności), wykonanie podsypki i obsypki, zasypanie wykopów materiałem o wymaganym zagęszczeniu. Do prac towarzyszących zalicza się: geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz inwentaryzacja powykonawcza tych kanałów.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **2.3. Rury teletechniczne**

Rura Ø 110 i Ø 40:

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości >940kg/m<sup>3</sup>,
- Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m<sup>2</sup>
- Kolor czarny z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem kanału technologicznego

Rura HDPE Ø 32

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości >940kg/m<sup>3</sup>,
- Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m<sup>2</sup>
- Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową
- Kolor czarny z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem kanału technologicznego

Rura HDPE Ø 40/3,7

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości >940kg/m<sup>3</sup>,
- Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m<sup>2</sup>
- Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową
- Kolor czarny z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem kanału technologicznego

Rura HDPE Ø 40/3,7 z zainstalowanymi mikrorurkami 7x 10/8 mm (WMR)

- Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości >940kg/m<sup>3</sup>,

- Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m<sup>2</sup>
- Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową
- Kolor czarny z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem kanału technologicznego

Rura DVK 110/95

- Materiał: (PEHD) polietylen lub (PP) polipropylen
- Kolor: niebieski
- Odporność uderowa: IK10
- Sztywność obudowy: odpowiednia dla średnicy wg. PN-EN ISO 9969:2016-02

#### **2.4. Kable teletechniczne**

- Kabel XZTKMXpw średnice: 200x4x0,5; 150x4x0,5; 50x4x0,5; 35x4x0,5; 25x4x0,5; 5x4x0,5,
- kabel światłowodowy A-DQ(ZN)2Y 12J,

#### **2.5. Mufy**

- Mufa światłowodowa FOSC400B
- Mufa światłowodowa Tenio B6

#### **2.6. Studnie kablowe**

Studnia kablowa SK1 wykonana jest z elementów zbrojonych prefabrykowanych. Studnia składa się z dwóch elementów. Przed posadowieniem studni w terenie, należy wykonać niwelację terenu na którym spocznie studnia oraz na dno wy niwelowanego wykopu należy wylać 10 cm warstwę chudego betonu C8/10

Studnia kablowa SK2 wykonana jest z elementów zbrojonych prefabrykowanych. Studnia składa się z dwóch elementów, na wyposażeniu prefabrykowanej studni znajduje się pokrywa na studnie wykonana z stali lub żeliwa wypełniona betonem. Przed posadowieniem studni w terenie, należy wykonać niwelację terenu na którym spocznie studnia oraz na dno wy niwelowanego wykopu należy wylać 10 cm warstwę chudego betonu C8/10

## **2.7. Składowanie materiałów na budowie.**

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/O-79353, Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko). Materiały takie jak głowice kablowe, złącza, skrzynki kablowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach. Rury na przepusty kablowe i bednarka mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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 projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

## **5.2. Wykonanie robót**

W celu budowy i instalacji systemu monitoringu wizyjnego oraz systemu dostępu i poboru opłat konieczne jest wybudowanie sieci teletechnicznej dla kabli łączących urządzenia tych dwóch systemów. Na potrzeby tych dwóch systemów zaprojektowano 1 - otworową kanalizację teletechniczną z rur o średnicach Ø110 i Ø40. Na załamaniach przebiegu kanalizacji oraz odgałęzieniach zaprojektowano studnie SK1 natomiast przed szafami teletechnicznymi projektuje się zastosowanie studni SK2. Kanalizacja teletechniczna nawiązuje się do istniejącego ciągu kanalizacji teletechnicznej należącej do Miejskiej Sieci Szerokopasmowej w Rybniku biegnącej wzdłuż ulicy Kościuszki poprzez nadbudowanie studni na istniejącym ciągu. Szczegółowy plan sytuacyjny przebiegu kanalizacji teletechnicznej wraz studniami jest przedstawiony na załączonych do projektu mapie i schematach. Zaprojektowana kanalizacja teletechniczna od projektowanych szaf i latarni na których zamontowane będą kamery dostępu wizyjnego oraz do urządzeń dostępu do terenów utwardzonych i poboru opłat łączy się z istniejącą szafą Rybnickich Służb Komunalnych poprzez kanalizację teletechniczną należącą do Urzędu Miasta w Rybniku oraz kanalizację Rybnickich Służb Komunalnych. Szafa RSK jest umiejscowiona po drugiej stronie ulicy Kościuszki w Rybniku naprzeciw budynku Zespołu Szkół Technicznych. Do budynków Zespołu Szkół Technicznych i pływalni YNTKA przewidziano przyłącza teletechniczne na potrzeby dostępu do systemu monitoringu wizyjnego dla instytucji znajdujących się w tych budynkach. Z uwagi na niemożliwość przejścia kanalizacją teletechniczną pomiędzy częściami terenu utwardzonego między Zespołem Szkół Technicznych a fragmentem zlokalizowanym przy pływalni YNTKA konieczne jest przejście (między studniami S13 i S14 ) rurą Ø70 w ociepleniu budynku Zespołu Szkół Technicznych.

## **5.3. Projektowane kable UTP dla potrzeb projektowanych systemów monitoringu wizyjnego oraz systemu dostępu do terenów utwardzonych oraz poboru opłat**

W projektowanej kanalizacji przewiduje się ułożenie kabli UTP 5e. Kable przeznaczone do monitoringu wizyjnego prowadzone będą od urządzeń zlokalizowanych w szafach kablowych do każdej kamery zlokalizowanych na uzgodnionych z Inwestorem nowoprojektowanych latarniach oświetleniowych. Dla każdej kamery projektuje się jeden kabel UTP. Dodatkowo do każdej latarni oświetleniowej na której zawieszane będą kamery monitoringu wizyjnego projektuje się jeden rezerwowy kabel UTP. Kable UTP przeznaczone do obsługi systemu



przewidziano po 3 dla każdego urządzenia. Szczegółowy rozpływ kabli UTP jest rozrysowany na dołączonych do projektu schematach.

#### **5.4. Projektowany kabel światłowodowy dla potrzeb projektowanych systemów monitoringu wizyjnego oraz systemu dostępu do terenów utwardzonych oraz poboru opłat**

Na potrzeby budowanego systemu monitoringu wizyjnego oraz systemu dostępu do terenów utwardzonych oraz poboru opłat w projektowanej kanalizacji teletechnicznej zostanie ułożony kabel światłowodowy 12J łączący istniejącą szafę należącą do Rybnickich Służb Komunalnych z projektowanymi szafami teletechnicznymi przewidzianymi na urządzenia wymienionych systemów. Kabel przebiega od szafy RSK wykorzystując istniejącą kanalizację teletechniczną RSK i Miejskiej Sieci Szerokopasmowej oraz projektowaną kanalizację na terenie obszaru utwardzonego objętego opracowaniem.

#### **5.5. Budowa urządzeń monitoringu wizyjnego oraz urządzeń dostępu do terenów utwardzonych i poboru opłat**

W związku z budową systemu monitoringu wizyjnego oraz systemu dostępu do terenów utwardzonych oraz poboru opłat projektuje się wybudowanie 2 szlabanów wjazdowych i jednego wyjazdowego wraz trzema kasami poboru opłat, dwoma bileterkami i jednym terminalem wjazdowym. Kamery monitoringu wizyjnego zlokalizowane będą na projektowanych latarniach oświetlenia ulicznego. Dodatkowe urządzenia obsługujące tereny utwardzone i urządzenia monitoringu wizyjnego zlokalizowane będą w projektowanych szafach teletechnicznych w trzech nowych lokalizacjach.

#### **5.6. Przebudowa istniejących sieci teletechnicznych**

##### **5.6.1 Miejska Sieć Szerokopasmowa**

###### Stan istniejący

W obrębie prowadzonej inwestycji znajduje się istniejąca sieć należąca do Miejskich Sieci Szerokopasmowej w postaci studni i kanalizacji teletechnicznej wraz z ułożonymi w niej światłowodami. Sieć ta z uwagi na budowę nowej zatoki autobusowej wzdłuż ulicy Powstańców wchodzi w kolizję z nowym układem drogowym i wymaga przebudowy.

###### Stan projektowany.

Projektowana zatoka autobusowa wymusza konieczność przeprojektowania istniejącej sieci teletechnicznej. Przebudowa będzie polegała na zmianie lokalizacji studni zaznaczonej na mapie poza obręb jezdni zatoki autobusowej i umieszczeniu jej w ciągu pieszym. Wymusza to oprócz przebudowy samej studni przebudowanie ciągów między studniami istniejącymi studniami i projektowaną w nowej lokalizacji studnią. Przebudowa relacji między studniami projektowaną i znajdującą się po drugiej stronie ulicy Powstańców Śląskich musi być zrealizowana metodą przewiertu. Przebudowa kanalizacji i studni teletechnicznej powoduje konieczność przebudowy zainstalowanych w niej światłowodów i budowę nowych złącz.

### **5.6.2 Kanalizacja teletechniczna i kable NETIA S.A.**

#### Stan istniejący

Na ulicy Powstańców Śląskich w Rybniku istnieje kanalizacja teletechniczna w której wybudowana jest sieć światłowodowa i sieć miedziana należąca do Netia S.A. W związku z planowaną inwestycją przebudowy układu drogowo-pieszego i terenów utwardzonych wokół Szkół Technicznych oraz pływalni YNTKA w Rybniku istniejąca sieć teletechniczna należąca do Netia S.A. wchodzi w kolizję z projektowaną inwestycją. Istniejąca studnia Netia S.A. o numerze RYBKR002.S0019 znajduje się w kolizji z projektowaną zatoką autobusową i wymaga przebudowy. W przebudowywanym odcinku kanalizacji przebiega sześć kabli światłowodowych oraz siedem kabli miedzianych, które w związku z likwidacją studni w obecnej lokalizacji i budową nowych tras kanalizacji muszą zostać przebudowane.

#### Stan projektowany

Kolizja sieci teletechnicznej z projektowaną zatoką autobusową powoduje konieczność likwidacji studni o numerze RYBKR002.S0019 w obecnej lokalizacji i budowę pięciu nowych studni których posadowienie w nowych lokalizacjach pozwoli na ominięcie projektowanej zatoki autobusowej. Między studniami projektowana jest cztero i dwu otworowa kanalizacja. Lokalizację nowych studni i przebieg przeprojektowanej kanalizacji jest uwidoczniona na załączonym do projektu planie sytuacyjnym. Konieczne jest również wykonanie nowego przewiertu pozwalającego na połączenie nowoprojektowanej studni o numerze RYBKR002.S0019/3 z studnią w istniejącej lokalizacji o numerze RYBKR002.S0020 czterootworową kanalizacją.

W przeprojektowanych odcinkach kanalizacji przebiegają następujące kable światłowodowe które wymagają przebudowy:

- A-DQ(ZN)B2Y 144J (12K) C&C RYBKR002K-06 w relacji RSU przy szkole technicznej w kierunku ulicy Byłych Więźniów Politycznych

- A-DQ(ZN)B2Y 12J RYBKR002K-08-01 w relacji RSU przy szkole technicznej wzdłuż ulicy Powstańców do skrzyżowania z ulicą Matejki
- Z-XOTKtsdp 6J RYBKR002K-03 w relacji RSU przy szkole technicznej w kierunku ulicy Byłych Więźniów Politycznych.
- A-DQ(ZN)B2Y 48J RYBKR002K-08 w relacji RSU przy szkole technicznej wzdłuż ulicy Powstańców w kierunku skrzyżowania z ulicą Matejki.
- Z-XOTKtsd 48J RYBKR001K-08 w relacji RSU przy szkole technicznej w kierunku ulicy Byłych Więźniów Politycznych. (światłowód prowadzony w kanalizacji wtórnej)
- RYBKR001K-02 Z-XOTKtd 24J w relacji RSU przy szkole technicznej w kierunku ulicy Byłych Więźniów Politycznych. (światłowód prowadzony w kanalizacji wtórnej)
- Przez przebudowywane odcinki kanalizacji teletechnicznej własności Netia S.A. przebiegają następujące kable miedziane , które wymagają przebudowy:
  - XZTKMXpw 200x4x0.5
  - XZTKMXpw 150x4x0.5
  - XZTKMXpw 50x4x0.5
  - XZTKMXpw 35x4x0.5
  - XZTKMXpw 25x4x0.5
  - XZTKMXpw 10x4x0.5
  - XZTKMXpw 5x4x0.5

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Należy stosować jednostki obmiaru ujęte w przedmiarze robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- pomiary kontrolne.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcje producentów materiałów.
- Normy Orange.
- Normy Netia