

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Przebudowa ulicy Andrzeja Struga  
w Szczecinie – etap II**

**Roboty drogowe**

Gdańsk 2007r



**SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH****ROBOTY DROGOWE**

<b>D.01.00.00.</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>str. 5</b>
<b>D.01.01.00.</b>	<b>Odtworzenie punktów w terenie</b>	<b>str. 7</b>
D.01.01.01.	Odtworzenie trasy drogowej i jej punktów wysokościowych	str. 9
<b>D.01.02.00.</b>	<b>Roboty przygotowawcze</b>	<b>str. 19</b>
D.01.02.01.	Usunięcie drzew i krzewów, przesadzenie drzew	str. 21
D.01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i/lub darniny	str. 29
D.01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg	str. 35
D.01.03.02.	Przebudowa kablowych linii energetycznych oraz oświetlenia dróg	str. 45
D.01.03.04.	Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych	str. 63
D.01.03.05.	Przebudowa linii wodociągowych	str. 75
D.01.03.06.	Przebudowa linii gazowych	str. 87
D.01.03.07.	Przebudowa linii ciepłych	str. 99
<b>D.02.00.00.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>str. 111</b>
D.02.01.01.	Wykonanie wykopów	str. 113
D.02.03.01.	Wykonanie nasypów	str. 127
<b>D.03.00.00.</b>	<b>ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO</b>	<b>str. 147</b>
D.03.02.01.	Kanalizacja deszczowa	str. 149
D.03.04.01.	Studnie chłonne	str. 161
<b>D.04.00.00.</b>	<b>PODBUDOWY</b>	<b>str. 169</b>
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 171
<b>D.04.04.00.</b>	<b>Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie</b>	<b>str. 179</b>
D.04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	str. 181
<b>D.04.05.00.</b>	<b>Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwem hydraulicznym</b>	<b>str. 195</b>
D.04.05.01.	Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem	str. 197
D.04.06.01.	Podbudowa z chudego betonu	str. 213
D.04.06.02.	Podbudowa z betonu cementowego B20	str. 227
D.04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego	str. 243
<b>D.05.00.00.</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	<b>str. 269</b>
<b>D.05.03.00.</b>	<b>Nawierzchnie twarde ulepszone</b>	<b>str. 271</b>
D.05.03.01.	Nawierzchnia z kostki kamiennej	str. 273

D.05.03.05.	Nawierzchnie z betonu asfaltowego	str. 283
D.05.03.11.	Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno	str. 305
D.05.03.12.	Nawierzchnia z asfaltu twardolanego na obiektach	str. 311
D.05.03.13.	Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo – grysowej (SMA)	str. 327
D.05.03.15.	Wzmocnienie nawierzchni bitumicznej geokompozytem	str. 351
D.05.03.27.	Nawierzchnio-izolacja z żywic epoksydowo - poliuretanowych	str. 359
<b>D.06.00.00.</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	<b>str. 367</b>
D.06.01.01.	Umocnienie powierzchni skarp	str. 369
<b>D.07.00.00.</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	<b>str. 379</b>
D.07.01.01.	Oznakowanie poziome	str. 381
D.07.02.01.	Oznakowanie pionowe	str. 393
D.07.03.01.	Sygnalizacja świetlna	str. 405
D.07.04.01.	Bariery ochronne betonowe pełne	str. 421
D.07.05.01.	Bariery ochronne stalowe	str. 431
D.07.06.02.	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów	str. 445
D.07.08.04.	Ekran akustyczny	str. 463
<b>D.08.00.00.</b>	<b>ELEMENTY ULIC</b>	<b>str. 505</b>
D.08.01.01.	Krawężniki betonowe	str. 507
D.08.01.02.	Krawężniki kamienne	str. 519
D.08.02.01.	Chodniki z płyt betonowych	str. 529
D.08.02.02.	Separacja z brukowej kostki betonowej	str. 539
D.08.02.05.	Ścieżka rowerowa z SMA	str. 549
D.08.03.01.	Betonowe obrzeża chodnikowe	str. 569
D.08.04.01.	Wjazdy, parkingi	str. 579
D.08.05.01.	Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych	str. 587
D.08.06.01.	Obramowania i opaski jezdni	str. 597
<b>D.09.00.00.</b>	<b>ZIELEŃ DROGOWA</b>	<b>str. 611</b>
D.09.01.01.	Nasadzenia drzew, krzewów, zakładanie trawników z pielęgnacją	str. 613

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-01.00.00.**

**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE  
CPV 45 100, 45 231**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-01.01.00.**

**ODTWORZENIE PUNKTÓW W TERENIE  
CPV 45 100**





# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.01.01.**

**ODTWORZENIE TRASY DROGOWEJ I JEJ PUNKTÓW  
WYSOKOŚCIOWYCH  
CPV 45 100 000-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz punktów charakterystycznych obiektów mostowych wykonywanych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektu inżynierskiego.

#### **1.3.1. Odtworzenie trasy drogowej i jej punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i jej punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych trasy wzdłuż lewej i prawej krawędzi jezdni i ich punktów wysokościowych,
- uzupełnienie punktów głównych trasy dodatkowymi punktami (dla docelowego oznakowania poziomego jezdni),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.3.2. Wyznaczanie obiektu mostowego**

Wyznaczanie obiektu mostowego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i jego punktów wysokościowych, dodatkowe wyznaczenie wszystkich punktów charakterystycznych obiektów, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

Montaż w podporach obiektu oraz w konstrukcji nośnej reperów stalowych i ich niwelacja w trakcie robót.

### **1.4. Określenia podstawowe**

#### **1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania krawędzi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.**

## 12 SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE D 01.00.00. Roboty przygotowawcze

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

"Świadki" powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.1.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory
- dalmierze
- tyczki
- łąty
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.1.

### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.1.

### 5.2 Zasady wykonania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien we własnym zakresie uzyskać w Wydziale Geodezji UM dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów i potwierdzić przyjętą osnowę w Biurze Projektów z Głównym Projektantem (w formie oficjalnego pisma).

W oparciu o uzyskane materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera Projektu o wszelkich błędach wykrytych przy wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

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

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Projektu. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Projektu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

**Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Projektu. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wytyczenie wszystkich urządzeń w stosunku do projektowanych rozwiązań drogowych oraz innych branż.**

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie krawędzi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez

Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

### **5.3. Wyznaczenie punktów głównych trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

**Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż krawędzi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.**

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 2 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

### **5.4. Wyznaczenie krawędzi trasy**

Tyczenie krawędzi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne ewentualne dane geodezyjne, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Krawędzie trasy powinny być wyznaczona w punktach głównych trasy i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej krawędzi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów krawędzi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety i określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia krawędzi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.2.

Usunięcie pali z krawędzi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach krawędzi, umieszczonych poza granicą robót.

### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją

projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera Projektu.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## **5.6. Wyznaczenie położenia obiektu mostowego i kontrola w trakcie jego realizacji**

Dla obiektu mostowego należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów.
- c) pomiary wysokościowe każdego wykonanego elementu (ław fundamentowych, korpusów podpór, płyt pomostowych, konstrukcji stalowej, kap chodnikowych, nawierzchni itp.) w punktach charakterystycznych lub przekrojach określonych przez Inżyniera Projektu i Projektanta,
- d) pomiary w planie elementów jw.
- e) dodatkowe pomiary wysokościowe i w planie na żądanie Projektanta (niezbędne do analizy) i w ilości określonej przez niego.

W przypadku obiektów inżynierskich dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

Dodatkowo w każdej podporze należy zamocować stalowe repery po dwa w każdej podporze na górze i dole i z każdej strony oraz w belkach policzkowych w rozstawach uzgodnionych z projektantem. Repery (stalowe pręty cynkowane ogniowo) należy osadzać w wierconych otworach na zaprawę kotwowa lub żywicę epoksydową.

W terenie (w miejscach z których będą widoczne w/w repery) należy wykonać słupki pomiarowe jako żelbetowe słupy osadzone w gruncie (poniżej przemarzania gruntu) z zabetonowanym w górnej części stalowym reperem, które należy również zniwelować oraz „zdjąć” w układzie współrzędnych-państwowych. Umieszczenie oraz ilość słupków należy uzgodnić z Inżynierem Projektu i Projektantem

Po osadzeniu reperów w konstrukcji i słupków w gruncie należy każdy punkt zaniwelować oraz określić jego współrzędne.

**Po każdej ważnej operacji (montaż konstrukcji stalowej, betonowanie płyty pomostu, wykonanie nawierzchni, montaż wyposażenia itp. oraz na każde żądanie Projektanta i Inżyniera Projektu) należy dokonywać pomiarów wysokościowych reperów.** Wyniki należy notować tabelarycznie w sposób uzgodniony z Projektantem i Inżynierem Projektu. Po zakończeniu inwestycji tabelę należy przekazać Inwestorowi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 6.1.

## **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i jej punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (cena ryczałtowa).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi Projektu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### **9.2. Cena jednostki pomiarowej**

Cena wykonania robót (ryczałt) obejmuje:

- założenie roboczych punktów wysokościowych (reperów roboczych) wzdłuż krawędzi trasy drogowej, a także przy obiekcie inżynierskim i ich ochrona przez cały okres budowy,
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych krawędzi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie krawędzi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie charakterystycznych punktów obiektu inżynierskiego (wytyczenie obiektu),
- dodatkowe pomiary na żądanie Projektanta lub Inżyniera Projektu, które wynikają zarówno z projektu jak i innych robót dodatkowych,
- osadzenie stalowych reperów w podporach i konstrukcji nośnej i ich niwelacja w trakcie trwania budowy,



- osadzenie w gruncie żelbetowych słupków pomiarowych i ich niwelacja w trakcie trwania budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Instrukcje**

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii.
2. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.
7. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
8. Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.02.00**

**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE  
CPV 45 100 000-8**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D-01.02.01.**

### **USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW PRZESADZENIE DRZEW**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów i przesadzeniem drzew przy realizacji Przebudowy ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – Etap II

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz przesadzeniem drzew wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

Zakres robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów wraz z wywiezieniem pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną oraz zasypianie dołów
- przesadzenie drzewa we wskazane miejsce

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem i przesadzeniem drzew i krzewów 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

### **3.3. Sprzęt do przesadzania drzew**

- sprzęt potrzebny do ręcznego przesadzenia drzew z bryłą korzeniową

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

### **4.3. Transport drzew przesadzanych**

Drzewa z zabezpieczonym systemem korzeniowym przewozić taczka (na małe odległości) lub transportem samochodowym

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce oraz zasypianie dołów.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzewów powinna być uzyskana przez Zamawiającego.



Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeśli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. Usunięcie drzew i krzewów**

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane. Doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do wykonania nowych nasadzeń.

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

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera Projektu.

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.

### **5.5. Przesadzenie drzew**

#### przesadzanie z bryłą korzeniową

- najkorzystniej jest, gdy na przygotowanie drzewa dysponuje się przynajmniej jednym rokiem (od listopada do listopada następnego roku);  
dzięki wcześniejszemu przygotowaniu rośliny do przesadzenia, znacznie złagodzi skutki przeniesienia drzew na nowe miejsce.
- czynności, które należy wykonać w I roku
  - pora przesadzenia: od listopada do marca (stan bezlistny)
  - przed przystąpieniem do przesadzenia, należy wyliczyć niezbędne wymiary bryły korzeniowej (promień bryły korzeniowej = obwodowi pnia drzewa zmierzonego na wysokości 30 cm ponad poziomem)
  - wyliczyć wysokość bryły korzeniowej wg następującego wzoru:
    - o dla drzew o płytkim systemie korzeniowym wys. bryły = 1/3 jej średnicy
    - o dla drzew o głębokim syst.korzeniowym wys. bryły = 3/4 do 1/2 jej średnicy
  - podzielić wytyczony w terenie zasięg przyszłej bryły korzeniowej na osiem równych części i wykopać co drugą część powstałego pierścienia na głębokość wcześniej wyliczonej bryły, szerokość rowka około 0,5m
  - wykopane rowki wzdłuż przyszłej bryły odizolować od rodzimego gruntu warstwą folii, dając od strony drzewa ok. 5-cm warstwę ziemi urodzajnej lub torfu, a od strony zewnętrznej wypełnić gruboziarnistym piaskiem (piasek ma za zadanie hamować rozwój korzeni i jednocześnie umożliwić dopływ wody do dolnych części systemu korzeniowego);  
operacja ta powinna zmusić drzewo do zablźnienia uszkodzonych korzeni oraz do wytworzenia nowych korzeni (połowa systemu korzeniowego pracuje normalnie) (w przypadku, kiedy drzewo jest przesadzane bez przygotowania w poprzednim roku, wykonujemy rowek wokół całej bryły korzeniowej)
  - tak przygotowaną bryłę pozostawić przez co najmniej jeden okres wegetacji

- równolegle z przycinaniem korzeni musimy także zmniejszyć koronę drzewa – mniej więcej o tyle ile skróciliśmy korzenie, dzięki temu ograniczona zostanie transpiracja
- czynności, które należy wykonać w II roku
  - gdy drzewo jest w pełni gotowe do przeprowadzki ( w stanie bezlistnym-od listopada do marca), ponownie wykopujemy rowek i zabezpieczamy bryłę korzeniową przed zniszczeniem w czasie wyjmowania i transportu; najlepiej owijając całość jutą ogrodniczą i związując grubym konopnym sznurem
  - po związaniu bryły odcinamy jej podstawę za pomocą ostrego , mocnego szpadla (trzeba uważać by nie zniszczyć całej bryły korzeniowej)
  - wyciągnąć drzewo z dołu ( przechylić drzewo na bok – trzymając je za bryłę korzeniową – i podsypywać ziemią, następnie odchylić w drugą stronę i znowu podsypać ziemią; wykonywać te czynności do momentu, kiedy wypełni się cały dół; gdy drzewo znajdzie się na terenie płaskim, możemy je załadować na taczkę lub na przyczepę – chwytając je za bryłę korzeniową! - i przewieźć je na nowe miejsce
  - należy przestrzegać zasady stron świata, drzewo powinno być usytuowane na nowym miejscu w takiej samej pozycji względem stron świata, w jakiej roślo pierwotnie
  - na dno przygotowanego dołu sypimy cienką warstwę żwiru lub piasku
  - należy ustawić bryłę korzeniową drzewa na takim poziomie, na jakim była dotychczas
  - zdejmujemy jutę i wolne miejsce wypełniamy żyzną ziemią
  - po posadzeniu drzewo należy silnie podlać

#### Właściwe zabezpieczenie i pielęgnacja drzewa po przesadzeniu

- po przesadzeniu drzewo należy umocnić do podłoża tak, aby umożliwić proces wytwarzania nowych korzeni poza bryłą
- drzewa z bryłą korzeniową o średnicy do 50 cm, mocujemy do podłoża za pomocą trzech palików tworzących sztywną konstrukcję i taśmy
- drzewa z bryłą korzeniową o średnicy powyżej 50 cm, mocujemy do podłoża za pomocą odciągów z drutu lub liny stalowej
- aby zwiększyć szansę powodzenia zabiegu, drzewo należy poddać co najmniej 2-letnie, intensywnej pielęgnacji:
  - kontrolować przez pierwsze 2 miesiące stopień zrośnięcia się systemu korzeniowego z podłożem
  - systematycznie podlewać, szczególnie intensywnie w czasie suszy
  - dodatkowo zasilać nawozami w roku następnym po posadzeniu

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów**

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

Prace zanikające – sposób karczowania karpin i zasypywania dołów – powinny być wykonane pod nadzorem. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.03.01. “Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

### **6.3. Kontrola robót przy przesadzaniu drzew**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie przygotowania drzew do przesadzenia:

- przygotowania bryły korzeniowej i zabezpieczenia bryły korzeniowej przesadzanych drzew
- sposób transportu drzew
- sposób posadzenia drzew w dołach
- sposób zasypywania drzew
- sposób zamocowania drzew i podlania
- pielęgnacja drzew przez okres 2 lat

Prace zanikające – sposób posadzenia przesadzanych drzew – powinny być wykonane pod nadzorem. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.03.01. “Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzewów - m<sup>2</sup>

Jednostką obmiarową robót związanych z przesadzeniem drzew jest:

- dla drzew - sztuka,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypyaniem oraz sprawdzenie dołów zaprawionych ziemią żyzną przed przesadzeniem drzewa.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej usunięcia drzew**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według punktu 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie drzew do usunięcia,
- wycięcie i wykarczowanie drzew
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną
- zasypanie dołów
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

### **9.3. Cena jednostki obmiarowej usunięcia krzewów**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według punktu 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie krzewów do usunięcia,
- wycięcie i wykarczowanie krzewów
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną
- zasypanie dołów
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

### **9.4. Cena jednostki obmiarowej przesadzenia drzew**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według punktu 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie drzew do przesadzenia,
- przygotowanie brył korzeniowych drzew przesadzanych
- wykopanie drzew przeznaczonych do przesadzenia i zabezpieczenie brył korzeniowych
- wysypanie cienką warstwą żwiru dołów
- przewiezienie drzew na miejsce posadzenia
- posadzenie drzew
- zabezpieczenie drzew
- obfite podlanie drzew

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Dziennik Ustaw Nr 99 poz. 1079 z dnia 2 lipca 2001 r. zm. Dz. U. Nr 100 ; poz. 1085 z 1 października 2001 r o ochronie przyrody
2. Dziennik Ustaw Nr 100 poz. 1085 z dnia 27 lipca 2001 r.- Prawo ochrony środowiska

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-01.02.02**

**ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY  
CPV 45 100 000-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport humusu i darniny**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

### **5.2 Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera Projektu.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera Projektu.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera Projektu,



według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.3. Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera Projektu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu i/lub darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:  
m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko,
- rozładunek,
- utylizację.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.02.04**

**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG  
CPV 45 100 000-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów ulic przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów ulic.

Zakres wykonania robót obejmuje rozbiórki:

- nawierzchni jezdni wraz z podbudowami, chodników, ścieżek, parkingów,
- krawężników i obrzeży,
- ogrodzeń,
- wiat autobusowych,
- demontaż tablic oznakowania pionowego,
- rozbiórka słupków i konstrukcji wsporczych,
- sfrezowanie istniejącego oznakowania poziomego,
- rozbiórka reklam wielkoformatowych.
- rozbiórka niezinventaryzowanych elementów odkopanych w trakcie robót ziemnych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Określenia podstawowe stosowane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano z SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulic może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera Projektu:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywaki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki,
- wciągarka ręczna,
- zestaw spawalniczy acetylenowo-tlenowy,
- elektrownia polowa,
- młot pneumatyczny z agregatem,
- przecinarka tarczowa,
- spycharka gąsienicowa,
- frezarki nawierzchni.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

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

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

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

Roboty rozbiórkowe elementów ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3. zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera Projektu.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej, Inżynier Projektu może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera Projektu.

Nawierzchnie asfaltowe należy sfrezować wykonując roboty zgodnie SST D-05.03.11. „Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno”.

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 wskazane przez Inżyniera Projektu.

Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

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

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.03.01. “Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli, jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 6.

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

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.03.01. “Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów ulic jest:

- dla rozbiórki nawierzchni jezdni wraz z podbudowami, chodników, ścieżek, parkingów - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla rozbiórki krawężników i obrzeży - m (metr),
- dla rozbiórki ogrodzeń - m (metr),

- dla rozbiórki wiat autobusowych - szt. (sztuka),
- dla demontażu tablic oznakowania pionowego - szt. (sztuka),
- dla rozbiórki słupków i konstrukcji wsporczych - szt. (sztuka),
- dla sfrezowanie istniejącego oznakowania poziomego - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla rozbiórki reklam wielkoformatowych - szt. (sztuka),
- dla rozbiórki fundamentów i murów żelbetowych - m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- dla rozbiórki elementów niezinventaryzowanych – ryczałt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki nawierzchni bitumicznych
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - sfrezowanie nawierzchni bitumicznej,
  - składowanie materiałów,
  - zapewnienie środków transportu,
  - załadunek na środku transportu,
  - wywóz do depozytu miejskiego z rozładunkiem;
  
- b) dla rozbiórki podbudów i oraz nawierzchni z płyt drogowych:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - mechaniczne zerwanie nawierzchni oraz podbudowy,
  - zerwanie podsypki piaskowej,
  - segregowanie odzyskanych płyt drogowych pod kątem możliwości powtórnego użytku,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
  - składowanie materiałów,
  - zapewnienie środków transportu,
  - załadunek na środku transportu,
  - wywóz płyt drogowych nadających się do użytku do depozytu miejskiego z rozładunkiem
  - wywóz na wysypisko pozostałych materiałów z rozładunkiem i utylizacją;
  
- c) dla rozbiórki nawierzchni chodników, ścieżek, parkingów, zjazdów:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,



- ręczne wyjęcie płyt, kostek brukowych, rozkucie i zerwanie nawierzchni z innych materiałów,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- składowanie materiałów,
- segregowanie materiałów pod kątem możliwości powtórnego użytku,
- oczyszczenie materiałów nadających się do użytku,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego materiałów nadających się do użytku wraz z rozładunkiem,
- wywóz na wysypisko materiałów nie nadających się do powtórnego użytku z rozładunkiem i utylizacją;

d) dla rozbiórki krawężników i obrzeży:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- odkopanie krawężników lub obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ław betonowych,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

e) dla rozbiórki ogrodzeń:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- demontaż elementów ogrodzeń,
- odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

f) dla rozbiórki wiat:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- demontaż elementów wiat,
- odkopanie i wydobywanie fundamentów,
- zasypanie dołów po fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego wraz z rozładunkiem;

g) dla demontażu tablic oznakowania pionowego:

- wyznaczenie elementów do rozbiórki,
- demontaż tablic oznakowania pionowego
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego z rozładunkiem;

h) dla demontażu słupków i konstrukcji wsporczych:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- odkopanie fundamentów słupków lub konstrukcji wsporczych,
- zasypanie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $Is \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz do depozytu miejskiego z rozładunkiem;

i) dla sfrezowania istniejącego oznakowania poziomego:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- sfrezowanie istniejącego oznakowania poziomego,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

j) dla rozbiórka reklam wielkoformatowych:

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- demontaż elementów reklam,
- odkopanie i wydobywanie fundamentów,
- zasypanie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $Is \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

k) dla rozbiórki murków i pozostałości fundamentów żelbetowych,

- wyznaczenie i rozkucie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- zasypanie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $Is \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,

- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

l) dla rozbiórki elementów niezinventaryzowanych

- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- odkopanie i wydobywanie elementu,
- zasypianie dołów fundamentach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12,
- uporządkowanie miejsca robót,
- składowanie materiałów,
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środku transportu,
- wywóz na wysypisko z rozładunkiem i utylizacją;

Koszt jednostkowy utylizacji należy przyjmować zgodnie z ceną przyjęcia jednostki utylizowanego materiału przez punkt utylizacji

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.03.02**

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH  
ORAZ OŚWIETLENIA DRÓG  
CPV 45 100 000-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii energetycznych 0,4 kV, linii kablowych 15 kV i sieci oświetleniowej

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do zasilenia w energię elektryczną terenu objętego projektem.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.2.** Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3.** Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.4.** Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.5.** Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.6.** Przykrycie - folia ostrzegawcza ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.7.** Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.8.** Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.9.** Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż

odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**1.4.10.** Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

**1.4.12.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1]

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

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

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

### **2.2. Kable**

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,
- XRUHAKXS wg PN-76/E-90306 [9] o napięciu znamionowym 20 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGiE [24] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [23].

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

### **2.3. Mufy i głowice kablowe**

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].



## **2.4. Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

## **2.5. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

## **2.6. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichloroku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 160 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [12], a rury PCV normy PN-80/89205 [11].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądowłórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Budowa linii kablowych**

Przebudowa dotyczy odcinków następujących linii kablowych :

- kabel 15 kV nr 560 typu HAKFtA 3x120 mm<sup>2</sup> na odcinku pomiędzy stacją elektroenergetyczną 1941 "Struga 18" a stacją transformatorową 1492 "Instal" . Nowy odcinek ułożyć kablem typu 3-XRUHAKXS 1x 120/20 mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 12/20 kV
- kabel 15 kV nr 528 typu : 3xYHdAKXs1x120 mm<sup>2</sup> na odcinku między stacją transformatorową 1178" Klęskowo-Hotel" a stacją transformatorową " Łubinowa 56 " nr 0922. Nowy odcinek kablem typu 3-XRUHAKXS 1x 120/20 mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 12/20 kV

Linii kablowej 0,4 kV YAKY 4x240mm<sup>2</sup> pomiędzy złączem kablowym ZK przy Heliosie, a węzłem kablowym przy ul. Struga 18.

Linii kablowej 0,4 kV YAKY 4x120mm<sup>2</sup> pomiędzy złączem kablowym ZK-1 przy ul. Łubinowej, a stacja transformatorowa Struga 18 nr 1941.

Oświetlenie dróg wspomagających wykonać na słupach stalowych ocynkowanych stożkowych o wysokości 10m.

W projektowanym oświetleniu przewidziano latarnie uliczne z oprawami SGS 305/150 W .

Latarnie zasilić obwodami osobnymi na każdą projektowaną drogę wykonanymi kablem typu YAKY 4x 35 mm<sup>2</sup> .

Oświetlenie ul. Struga wykonać na słupach stalowych ocynkowanych stożkowych o wysokości 11m.

W projektowanym oświetleniu przewidziano latarnie uliczne z oprawami SGS 306/400 W .

Na słupach zamontować podwójne wisiędniki do opraw.

Latarnie zasilić obwodami osobnymi na każdą projektowaną drogę wykonanymi kablem typu YAKY 4x 50 mm<sup>2</sup> .

Kable zarobić w słupach stosując głowice termokurczliwe typu SKE 3M . Wprowadzany kabel do słupa winien być , na odcinku nie mniejszym niż 40 cm, osłonięty giętką rurą grubościenną o średnicy 50 mm typu AROT lub równoważną . Na tabliczkach bezpiecznikowych zamontowanych we wnękach w dolnej części słupów znajdują się zabezpieczenia ,wkładkami bezpiecznikowymi Bi-Wto 4A , opraw oświetleniowych . Wewnątrz słupa , od zabezpieczenia do oprawy należy poprowadzić przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> .

## 5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10

Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	-	25

### 5.3. Układanie kabli

#### 5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### 5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

### **5.3.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### **5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

## **5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

**5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi**

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup>	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

**5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami**

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów pól ulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

## 5.7. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się

niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [13], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.8. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli**

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm<sup>2</sup>.

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

### **5.9. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV i 160 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.



Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

#### **5.10. Ochrona przeciwporażeniowa**

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

#### **5.11. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwałe napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

### **6.3.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### **6.3.3. Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

### **6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

#### **6.3.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (cena ryczałtowa).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Płaci się za całość wykonanego zadania.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- sprawdzenie ewentualnych kolizji sieci projektowanych z istniejącymi,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu oraz jego odwodnieniem,
- wywóz gruntu (50%)
- zakup, przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów gruntem z wykopu i zakupu (50%)
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie pomiarów i inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem,
- konserwacja linii w zakresie wynikającym z warunków kontraktu i wytycznych gestorów sieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji powłóce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłóce metalowej. Kable o powłóce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
PN-76/E-90306	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-b0/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
BN-64/6791-02	Cegła budowlana pełna.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-71/8976-31	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
E-16	Zalewy kablowe.

## 10.2. Inne dokumenty

21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

22. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
25. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.03.04**

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH  
CPV 45 100 000-8**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci telekomunikacyjnych, kolidujących z przebudową ul. Struga w Szczecinie – Etap II.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu przebudowy kanalizacji teletechnicznej, rurociągów kablowych i kabli telekomunikacyjnych i obejmują:  
przebudowę kanalizacji teletechnicznej, kabli optotelekomunikacyjnych i miedzianych będących własnością TP S.A. Szczecin,  
przebudowę kanalizacji 1 otworowej, kabli optotelekomunikacyjnych będących własnością UPC Sp. z o.o.,  
przebudowę rurociągu kablowego z 7 rur HDPE 40/3,7 i kabla optotelekomunikacyjnego 48J, będącego własnością NETII S.A.,  
przebudowę kabla ziemnego KD 721, będącego własnością GWŁ,  
zabezpieczenie rurociągu kablowego z 5 rur HDPE 40/3,7, będącego własnością PBT „hawe” Sp. z o.o.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. MATERIAŁY**

Stosowane materiały i osprzęt powinny być zgodne z przyjętymi w dokumentacji projektowej oraz odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i przepisów. Zastosowanie innych materiałów jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem. Użyte inne materiały i wyroby muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości, atesty, gwarancje. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć na budowę materiały i wyroby nowe.

Materiały dostarczone na teren budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywania robót, materiały należy poddać badaniom określonym przez nadzór przed ich wbudowaniem.

Materiały na budowie powinny być składowane w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych wskutek wpływu

czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Kable składowane na budowie powinny być na bębnach.

Rury z tworzyw sztucznych mogą być składowane na stosie na podłożu płaskim a wysokość składowania nie może być większa jak 1m.

Podstawowymi materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej S.T. są:

a) dla przebudowy infrastruktury TP, GWŁ i zabezpieczenia rurociągów PBT „hawe”:

rury PCW100/5 - 2026m,  
rury HDPE 110/6 – 1183m,  
rury HDPE 32/2,0 – 2744m,  
rury AROTA DVK 110/8 – 840m,  
rury dwudzielne AROTA A110PS – 181m,  
rury dwudzielne AROTA A160PS – 18m,  
studnie kablowe SKR-2 – 6 szt.,  
studnie kablowe SKMP-4 – 3 szt.,  
studnie kablowe SKMNL-4 – 2 szt.,  
studnie kablowe SKMNP-4 – 3 szt.,  
studnie kablowe SKMOD-4 – 1 szt.,  
dodatkowe gardło do studni SKM-4,  
osłona złączowa FOSC 400 B4 – 3 szt.,  
stelaż zapasu kabla światłowodowego – 9 szt.  
złączka skręcana ZRs 32 mm – 13 szt.,  
zespół łączówkowy 30 par – 1 szt.,  
kabel Z-XOTKtsd 36J – 666m,  
kabel Z-XOTKtsd 60J – 570m,  
kabel Z-XOTKtd 42J/6Jm – 886m,  
kabel XzTKMXpw 50x4x0,4 – 518m,  
kabel XzTKMXpw 15x4x0,5 – 526m,  
kabel XzTKMXpw 50x4x0,5 – 789m,  
kabel XzTKMXpw 100x4x0,5 – 511m,  
kabel XzTKMXpw 150x4x0,5 – 1593m,  
kabel XzTKMXpw 250x4x0,5 – 540m,  
kabel XzTKMXpw 35x4x0,8 – 1162m,  
kabel XzTKMXpw 150x4x0,8 – 927m;

b) dla przebudowy infrastruktury UPC:

rury PCW100/5 - 169m,  
rury HDPE 32/2,9 – 505m,  
rury AROTA DVK 110/8 – 83m,  
studnie kablowe SKR-1 – 3 szt.,  
studnie kablowe SKR-2 – 2 szt.,  
stelaż zapasu kabla światłowodowego – 2 szt.  
złączka skręcana ZRs 32 mm – 2 szt.,  
kabel Z-XOTKtsd 6J – 565m,

c) dla przebudowy infrastruktury NETII:

rury HDPE 180 – 20m,  
rury HDPE 40/3,7 – 287m,  
studnie kablowe SKO-6 – 1 szt.,  
studnie kablowe SKO-12 – 1 szt.,  
obkurcza – 4 szt.,  
stelaż zapasu kabla światłowodowego – 4 szt.,  
taśma ostrzegawcza wzmocniona – 41m,  
złączka skręcana 40 mm – 14 szt.,  
kabel Z-XOTKtd 48J – 3579m,  
kabel XzTKMXpw 1x2x0,8 – 518m,

### 3. SPRZĘT

Sposób wykonywania robót powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego. Przewiduje się zastosowanie następującego sprzętu:

Sprzęt:

żuraw samochodowy do 4 t  
koparka jednonaczyniowa  
ubijak spalinowy 50 kg  
ubijak spalinowy 200 kg  
wciągarka ręczna  
wciągarka ręczna 3-5t  
dmuchawa gorącego powietrza  
beczkowóz ciągniony 1000 dm<sup>3</sup>  
przyczepa do przewożenia kabli  
przyczepa do przewożenia kabli do 4-t  
spawarka do włókien światłowodowych  
sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa 0.5 m<sup>3</sup>/min  
sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa 10 m<sup>3</sup>/min  
urządzenie do przebić poziomych  
urządzenie przeciskowe  
urządzenie płucząco-wierzące do przewiertów sterowanych  
urządzenia do wdmuchiwania kabli metodą tłoczkową  
wciągarka mechaniczna z napędem spalinowym 1.5 t  
zespół prądotwórczy jednofazowy 2.5 kVA  
zgrzewarka elektrooporowa rur PE  
zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE  
żurawik hydrauliczny 1.2 t

Aparatura do pomiarów:

generator poziomu do 20 kHz  
miernik poziomu do 20 kHz  
megaomomierz  
mostek kablowy  
reflektometr  
zestaw do pomiaru mocy optycznej

zestaw do pomiaru reflektancji  
zestaw telefonów optycznych

#### 4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu i zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

**Wykonawca przystępujący do budowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:**

samochód dostawczy 0,9 t  
samochód pomiarowy do 0,9 t  
samochód montażowy do 0,9 t  
samochód samowyładowczy do 0,9 t  
samochód skrzyniowy do 3,5 t  
samochód skrzyniowy do 3,5 t (Trambus)  
samochód skrzyniowy do 5 t  
samochód samowyładowczy do 5 t  
pryczepa dłuźycowa do 4,5 t

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przed przystąpieniem do robót opracuje i przedstawi zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową i przebudową kanalizacji kablowej pierwotnej i wtórnej, rurociągów kablowych oraz przebudową kabli miedzianych doziemnych i kanałowych.

W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, w pozostałych miejscach – przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przebudowę kanalizacji teletechnicznej pierwotnej i wtórnej, rurociągów kablowych, kabli ziemnych i kanałowych należy wykonywać w następującej kolejności:

wybudować nowe odcinki kanalizacji, rurociągów kablowych, kabli ziemnych zgodnie z opracowaniem projektowym

wciągnąć nowe odcinki kabli do wybudowanej kanalizacji i rurociągów kablowych  
wykonać pomiary i połączenie /bez przerwy w ruchu/ istniejących i projektowanych kabli.

zdemontować niepotrzebne odcinki kanalizacji, rurociągów i kabli.

##### 5.1. Budowa i przebudowa kanalizacji kablowej pierwotnej

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zaopatrzonej w klauzulę zatwierdzającą właściwych władz administracji terenowej. Głębokość ułożenia mierzona od górnej powierzchni kanalizacji do poziomu nawierzchni: kanalizacja magistralna – 0,7 m, kanalizacja rozdzielcza 1-2 otworowa – 0,6 m, po drogami min. 0,8m.

Spadek kanalizacji:

- teren poziomy: 0,1-0,3% w kierunku jednej ze studni
- teren pochyły: zgodnie z ukształtowaniem terenu, ale przy zachowaniu wymagań jak dla terenu płaskiego.

#### **Roboty ziemne:**

Wykop dla układania rur powinien być realizowany na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Głębokość i szerokość wykopu w zależności od ilości rur w warstwie i ilości warstw oraz pochylenie ścian wykopu i rozmieszczenie ziemi z wykopu, rur i pozostałych materiałów użytych do budowy zgodnie z ZN-96/TP S.A.-012. Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane, a w miejscach po głazach, grubych korzeniach, fundamentach itp. ubite.

#### **Układanie ciągów kanalizacji**

Na dno wykopu należy ułożyć warstwę rur połączonych przekładkami dystansowymi z tworzywa sztucznego. Przed ułożeniem nowej warstwy rur ułożone rury należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią i lekko ubić polewając wodą, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami należy w odległościach nie mniejszych od 20 m wypełnić masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na odległości 0,8 m.

#### **Zасыpywanie kanalizacji**

Wykop należy zasypać po ułożeniu całego ciągu rur pomiędzy dwoma studniami. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu lub kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy wykop zasypywać warstwami gruntu po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Istniejący grunt należy wykorzystać do zasypywania kanalizacji.

Przed zasypaniem kanalizacji należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

#### **Studnie kablowe**

Studnie kablowe zaopatrzone w ramy ciężkie i pokrywy „PIOCH“ powinny być wykonane zgodnie z wymogami ZN-96/TP S.A.-023. Korpus studni powinien tworzyć komorę, o kształtach i wymiarach zgodnych z wymaganiami ww. normy, wyposażoną w gardła. Komora studni powinna mieć ściany pionowe, ściany nie powinny mieć ostrych występow ani ostrych krawędzi. W studniach murowanych ściany powinny być otynkowane. Ściany z osadnikami i rurami kanalizacji kablowej powinny tworzyć płaszczyznę, bez wystających końców rur, a otwory rur powinny tworzyć regularne poziome warstwy.

Ściany i stropy całkowicie zmontowanej studni z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji teletechnicznej powinny być uszczelnione, aby nie występowały przecieki wody gruntowej ani zamulanie studni. Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne. Otwory rur kanalizacyjnych wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione aby nie mogło nastąpić zamulenie ani przenikanie gazu z kanalizacji do studni ani na odwrót. Badania studni i ocena wyników badań zgodnie z ZN-96/TP S.A.-023.

## 5.2. Przebudowa kanalizacji wtórnej

Kanalizacja wtórna powinna umożliwiać maksymalne wykorzystanie kanalizacji pierwotnej. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać w możliwie najdłuższych odcinkach instalacyjnych. Powinny być one układane przy temp. powyżej  $-5^{\circ}\text{C}$ . Ciągi kanalizacji wtórnej na całej ich długości powinny być rozróżnialne oraz szczelne w każdym punkcie, aby zapewnić długotrwałą sprawność i funkcjonalność. Zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka i wolna od wtrąceń i nieregularności. Łączenie rur polietylenowych kanalizacji wtórnej powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. W studniach rury kanalizacji wtórnej powinny być wygięte łagodnymi łukami i przymocowane obejmami do ścian lub sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami w trakcie innych robót w okresie budowy sieci i później w eksploatacji (zgodnie z normą ZN 96/TP S.A.-013).

## 5.3. Przebudowa rurociągów kablowych

Rurociągi kablowe z rur polietylenowych należy układać bezpośrednio w ziemi na głębokości 1m. Nad rurociągami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą wzmocnioną w połowie wysokości wykopu. Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji w terenie rurociągów metodami elektromagnetycznymi należy zastosować przewód wielożyłowy układany równoległe z rurociągiem kablowym. Układanie rurociągów kablowych nie powinno być prowadzone przy temperaturze powietrza poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ . Rurociągi kablowe układane w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miątkiej ziemi o grubości co najmniej 10cm nad powierzchnię rur. Zaleca się również, aby rurociągi te posiadały falowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3%. Rury polietylenowe układane równoległe w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. Na skrzyżowaniach rurociągów kablowych z innymi obiektami uzbrojenia terenowego, drogami, torami należy na rurociągu zastosować rury ochronne przepustowe.

## 5.4. Przebudowa kabli

Linie kablowe miedziane należy wykonywać zgodnie z ZN-96/TP S.A.-027. Kable należy stosować zgodnie z ZN-96/TP S.A.-029, łączniki żył zgodnie z ZN-96/TP S.A.-030.

Oslony złączowe powinny spełniać wymagania ZN-96/TP S.A.-031. Należy wyłącznie stosować osłony złączowe wzmocnione (II generacji).

Kable należy przewozić i układać przy temperaturach wyższych od  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Linie kablowe optotelekomunikacyjne należy wykonać zgodnie z ZN-96/TP S.A.-002, kable należy łączyć zgodnie z ZN-96/TP S.A.-006, ZN-96/TP S.A.-007 i ZN-96/TP S.A.-008. Kable optotelekomunikacyjne stosować zgodnie z ZN-96/TP S.A.-005.

Dla przebudowy kabli optotelekomunikacyjnych NETII należy stosować normy NETII: TDC-061-0508-S, TDC-061-0509-S i TDC-061-0611-S.

**Układanie kabli optotelekomunikacyjnych, dalekosiężnych i sieci miejscowej w kanalizacji kablowej**

odcinki kabli układanych w kanalizacji należy dobierać tak, aby liczba złączy była najmniejsza

w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie kanalizacji

dopuszcza się układanie kilku kabli w jednym otworze kanalizacji kablowej przy zachowaniu wymagań ZN-96/TP S.A.-027  
kable w studniach powinny być układane na wspornikach kablowych  
kable powinny przebiegać równoległe do siebie i ścian studni i nie powinny krzyżować się;  
przy wyginaniu kabli należy zachować wymagane promienie gięcia  
złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach

#### **Układanie kabli w ziemi**

Kabel w wykopie powinien być ułożony bez naprężeń, z falowaniem: 0,3% w gruntach stałych, 1,5% w gruntach bagnistych. Kable w gruntach miękkich nie zawierających kamieni ani ostrego żwiru mogą być układane w dnie wykopu oraz przysypane ziemią z wykopu. W innych gruntach kabel należy układać na 5-centymetrowej podsypce z piasku lub przesianej ziemi i przysypać 10-centymetrową warstwą piasku lub ziemi.

Głębokość układania kabli od powierzchni gruntu powinna wynosić: 0,6 m.

Kable należy przykryć taśmą ostrzegawczą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Sprawdzenie jakości i odbiór powinny być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Za jakość wykonanych robót, zastosowanych materiałów oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową odpowiedzialny jest Wykonawca.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywanych robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,

ułożenie kabli w rurociągach i kanalizacji kablowej,

wykonanie prób i pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru końcowego.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty ujęte zakresem określonym w umowie, oraz ewentualnie roboty dodatkowe lub zamienne, których konieczność wykonania uwzględniona będzie między Zamawiającym a Wykonawcą w trakcie trwania robót.

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (cena ryczałtowa).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi temu podlegać będzie budowa studni kablowych, kanalizacji kablowej i rurociągów kablowych.

Polegać będzie na sprawdzeniu prawidłowości wykonania:

- posadowienia studni,
- wykonania izolacji przeciwwilgociowej,
- zastosowania prawidłowych rur,
- prawidłowości wykonania podsypki i nasypki,
- sprawdzeniu geodezyjnym.

Odbiór poszczególnych części robót powinien być przeprowadzony w okresie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania postępu dalszych prac.

Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych pomiarów i stwierdzeniu wykonania wszystkich robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, a także odpowiednimi normami i przepisami.

Z odbioru powinien być sporządzony protokół i podpisany przez Wykonawcę i Inżyniera.

## **8.2. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót stanowiących zakończony odrębny element technologiczny lub obiekt wynikający z harmonogramu realizacji.

Do odbioru należy przystąpić po zakończeniu wszystkich robót objętych Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, oraz robotami dodatkowymi lub zamiennymi mającymi wpływ na wykonanie zadania.

Do zgłoszenia odbioru końcowego należy dołączyć:

protokoły robót ulegających zakryciu,  
protokoły pomiarowe kabli,  
atesty zastosowanych materiałów i urządzeń,  
inventaryzację geodezyjną,  
dokumentację powykonawczą.

Z odbioru sporządzony zostanie protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w trakcie odbioru.

Protokół ten stanowi podstawę do rozliczenia końcowego z Wykonawcą robót.

## **8.3. Odbiór pogwarancyjny.**

Przeprowadzany jest po okresie gwarancyjnym określonym w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami Producenta oraz oceną jakości robót na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Płaci się za całość wykonanego zadania.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- sprawdzenie ewentualnych kolizji sieci projektowanych z istniejącymi,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu oraz jego odwodnieniem,
- wywóz gruntu z wykopu (50%)
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- montaż elementów budowanych linii telekomunikacyjnych,
- zasypianie i zagęszczenie wykopu gruntem z wykopu i zakupu (50%),
- demontaż kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów na wysypisko i ich utylizacja,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,



- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów przebudowywanych linii kablowych,
- sporządzenie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- konserwacja linii w zakresie wynikającym z warunków kontraktu i wytycznych gestorów sieci.

## **10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

- ZN-96/TP S.A. – 002 Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A. – 004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 005 Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 007 Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A. - 012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 014 Rury z polichloroku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 020 Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 022 Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 027 Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 028 Tory miedziane abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania..
- ZN-96/TP S.A. - 030 Łączniki żył. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. – 031 Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 032 Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- TDC-061-0508-S Zasady Projektowania Sieci Optotelekomunikacyjnych
- TDC-061-0509-S Zasady Budowy Sieci Optotelekomunikacyjnych
- TDC-061-0611-S Zasady Projektowania i Budowy Sieci Optotelekomunikacyjnych dla potrzeb Sieci Szkieletowej Grupy Netia
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.03.05**

**PRZEBUDOWA LINII WODOCIĄGOWYCH  
CPV 45 100 000-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowej w ramach zadania pod nazwą: „Przebudowa ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie”.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu rurociągów tłocznych i obejmują dostawę oraz montaż następujących elementów:

- rur i kształtek z PEHD,
- kształtek z żeliwa sferoidalnego,
- armatury,
- rur i kształtek stalowych,
- wykonanie podłoża,
- wykonanie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami terenowymi,
- wykonanie prób szczelności

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00 "Wymagania ogólne".

- rurociąg ciśnieniowy tłoczny – rurociąg, w którym ścieki są transportowane pod ciśnieniem dodatnim,
- połączenie elastyczne kielichowe – powstaje w wyniku wsunięcia końca bosego jednego elementu przez uszczelkę elastyczną do kielicha następnego elementu,
- połączenia ryglowane – zawierają rozwiązania uniemożliwiające rozłączenie się zmontowanego połączenia,
- połączenia kołnierzowe – połączenie dwóch końców wyposażonych w kołnierze,
- próba ciśnieniowa hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda,
- ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określona w dokumentacji technicznej, będąca maksymalną różnicą rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią,

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

### 2.1 Kształtki z żeliwa sferoidalnego GGG40 dopuszczalne ciśnienie robocze 1,0 MPa,.

- ♦ połączenie elastyczne: standard STD, kielichowe na uszczelką nitylową, zgodną z EN 681-1. W rejonie zmian kierunku złącza ryglowane.
- ♦ wewnętrzna wykładzina – cement glinowy,
- ♦ powłoka zewnętrzna – warstwa metalicznego cynku plus powłoka epoksydowa włącznie z wewnętrzną częścią kielicha i bosym końcem rury,

### 2.2. Rury i kształtki z PEHD

Stosować rury i kształtki systemowe z:

- PEHD PE 100 PN 10. - dla sieci
- PEHD PE 80 PN 10. - dla przyłączy

### 2.3. Armatura

Zasuwa kołnierzowa długa – rozwiązania materiałowe:

- obudowa i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40
- ochrona antykorozyjna obudowy i głowicy za pomocą fluidyzacyjnego spiekania powłoki z proszków epoksydowych lub EKB. Grubość powłoki ochronnej min. 250 um. Temperatura stapienia proszku żywicy epoksydowej 200°C
- korpus zamykający (serce) wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40 nawulkanizowaną powłoką z EPDM (wewnętrznie i zewnętrznie)
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym. W części uszczelniającej wrzecion polerowane
- kostka zasurowa mosiężna wykonana metodą prasowania i dokładnie oszlifowana
- przelot zasuwy prosty bez gniazda
- przelot przez serce na całej długości cylindrycznej (nie zawężony)
- zasuwa winna posiadać minimum 2 główne O-ringi wykonane z EPDM
- strefa O-ringowa winna być skutecznie odseparowana od kontaktu z wodą
- śruby łączące ze stali nierdzewnej lub stalowe ocynkowane z zabezpieczeniem przed penetracji wody
- kolor zasuwy niebieski
- trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuwy
- skrzynka zasurowa duża z deklek żeliwnym typu ciężkiego. Obudowa z żeliwa lub z polietylenu (jeżeli z polietylenu to HDPE o wytrzymałości na temperaturę +200°C, podstawa pod skrzynkę z polietylenu HDPE przenosząca obciążenie 40 T).

#### Hydrant p.poż. nadziemny

- obudowa i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40
- ochrona antykorozyjna obudowy i głowicy; wewnątrz emalia, zewnątrz EKB lub za pomocą fluidyzacyjnego spiekania powłoki z proszków epoksydowych. Grubość powłoki ochronnej min. 250 □m.

- stożek zaworu zamykającego z żeliwa białego z nawulkanizowaną warstwą tworzywa sztucznego-elastomer
  - czop spustowy z poliamidu
  - odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zaniknięciu hydrantu. W położeniach pośrednich odwodnienie ma być szczelne
  - wrzeciono i trzpień uruchamiający ze stali nierdzewnej. Gwint walcowany w części uszczelniającej szlifowany
  - nakrętka wrzeciona demontowalna wykonana metodą prasowania i dokładnie oszlifowana hydrant winien posiadać minimum 2 główne O-ringi umieszczone w tulei mosiężnej.
  - hydrant winien posiadać deflektor zanieczyszczeń oraz zamknięcie pierścieniowe części wylotowej
  - śruby łączące ze stali nierdzewnej
  - hydrant winien posiadać ochroniacz czworokątny wrzeciona
- Ciśnienie robocze dla armatury powinno wynosić 1.6 Mpa,

#### **2.4 Materiały sypkie na wykonanie podłoża**

Stosować piasek drobnoziarnisty według PN-86/B-0248.

#### **2.5 Rury osłonowe na istniejącym uzbrojeniu podziemnym i sieci wodociągowej**

Rury stalowe fabrycznie izolowane.

#### **2.6 Śruby i nakrętki**

Stosować śruby i nakrętki z stali co najmniej 0H18N9T.

#### **2.7 Oznakowanie trasy rurociągu**

Do oznakowania trasy rurociągów stosować taśmę PEHD z wkładką metaliczną oraz słupki stalowe ocynkowane DN 50 z tabliczkami.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00. "Wymagania Ogólne".

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparki na podwoziu gaśnicowym o pojemności łyżki 0.6 m<sup>3</sup>,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu 6,0-15,0 ton,
- zagęszczarki płytowe,
- zgrzewarki doczołowe do średnicy DN 315,
- agregat prądotwórczy,
- agregaty spawalnicze.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00. "Wymagania Ogólne".

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochody samowyładowcze 10-20 ton,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- dłużyca,
- ciągnik siodłowy do 30,0 ton.

Rury, kształtki i armaturę należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniami i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenia studni przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę ładunku i wyładunku.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00. "Wymagania ogólne" i Warunkach Technicznych.

### 5.2 Wykonanie podłoża

Rury należy układać na warstwie wyrównawczej z gruntu rodzimego zagęszczonego do  $I_s \geq 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia co najmniej  $90^\circ$ .

### 5.3 Montaż rur

#### 5.3.1 Ogólne zasady montażu

- Rury układać na wcześniej przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza  $0 - 30^\circ\text{C}$ .
- Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie.
- Montaż należy wykonywać zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej.
- Zmiany kierunku wykonywać wyłącznie za pomocą kształtek systemowych
- Przejścia rurociągów przez ściany studni i komór wykonywać w rurach ochronnych
- Przy połączeniach kołnierzowych używać uszczelki odpornej na działanie ścieków i stosować następujące zasady:
  - przeciwległe śruby należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie,



- gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.
  - W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:
    1. dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
    2. pozostawiać śruby nie dokręcone,
    3. pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- Roboty ziemne związane z budową rurociągów ujęto w Specyfikacji Technicznej ST-00.02.

#### 5.3.1.1 Montaż rur i kształtek z PEHD

Rury i kształtki z PEHD łączyć w technologii zgrzewania doczołowego. Do zgrzewania używać zgrzewarek dostarczonych przez producenta rur. Zgrzewanie prowadzić zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki oraz sposobu zgrzewania. Podczas zgrzewania parametry techniczne tego procesu muszą być zapisywane na karcie kontrolnej zgrzewu. Po zakończeniu procesu zgrzewania wszystkie zapisane parametry powinny być porównywane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Każda zgrzeina jest numerowana i musi być zaakceptowana przez Inżyniera. Na zmianach kierunku, przy odgałęzieniach, na końcach przewodów i wszędzie tam gdzie mogą wystąpić nadmierne naprężenia montować bloki oporowe wykonane z betonu minimum B25. Bloki oporowe należy wykonać w gruncie nienaruszonym przed przeprowadzeniem próby szczelności. W celu umożliwienia przemieszczania się przewodu względem bloku stosować oddzielającą folię z tworzywa sztucznego. Wielkość bloków oporowych dobierać w zależności od parametrów gruntu, zagłębienia rurociągu, kąta skreślenia łuku i ciśnienia w rurociągu z tabel zamieszczonych w katalogach producentów rur. Połączenia rurociągów PEHD z armaturą kołnierzową wykonywać za pomocą kołnierzy dogrzewanych i luźnych.

#### 5.3.1.2 Montaż kształtek z żeliwa sferoidalnego

Przed wykonaniem połączeń wewnętrzne powierzchnie kielicha z uszczelką oraz bosc końce rur powinny być dokładnie wyczyszczone i osuszone oraz posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie. Do wciśnięcia bosców końców w kielich należy używać wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której wciskany będzie bosc koniec rury, powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie częściowej obsypki. Połączenia z armaturą kołnierzową. Zmiany kierunku należy wykonać za pomocą kształtek systemowych o połączeniach ryglowanych.

#### 5.3.1.3 Montaż armatury

Armaturę łączyć z rurociągami za pomocą połączeń kołnierzowych.

Armaturę w komorach technologicznych montować na blokach podporowych wykonanych z betonu minimum B25.

#### 5.3.2 Wykonanie próby szczelności

Wykonywać hydrauliczne próby szczelności (odcinkowe i całego rurociągu) przy ciśnieniu próbnym 1,0MPa. Przed wykonywaniem prób szczelności rurociągi należy odpowietrzyć. Długości odcinków poddawanych próbie szczelności nie powinny

przekraczać 300m. W trakcie wykonywania odcinkowych prób szczelności złącza rurociągów i armatura powinny być odsłonięte.

### 5.3.3 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Roboty montażowe w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić z należytą starannością aby nie doszło do jego uszkodzenia w uzgodnieniu i pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

#### 5.3.3.1 Skrzyżowania z siecią gazową nisko i średnioprężną

W przypadku nie zachowania wymaganych odległości od sieci gazowej stosować rury ochronne na gazociągach z PEHD PE 100 SDR 17,6.

Rury ochronne przy skrzyżowaniach muszą sięgać minimum 1,5 m w każdą stronę od skrajni przewodu kanalizacyjnego i mieć średnicę o dwie dymensje większą niż rury przewodowe. Końcówki rur ochronnych uszczelniać pierścieniami oporowymi i pianką poliuretanową. Na końcówce rury ochronnej zamontować rurę wydmuchową.

#### 5.3.3.2 Skrzyżowania z kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi

Na skrzyżowaniach z kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi montować na nich rury ochronne dwudzielne. Długość rur musi wynosić minimum 1 m w każdą stronę od skrajni przewodu kanalizacyjnego. Sposób wykonania rur ochronnych podlega odbiorowi przez odpowiednich właścicieli.

### 5.3.4 Oznakowanie trasy rurociągu i armatury

Trasa rurociągów tłocznych musi być oznakowana za pomocą taśmy z PE z wkładką metaliczną mocowaną do obudów zasuw. Armaturę oznakować za pomocą tabliczek z PEHD umieszczonych na słupkach stalowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Kontroli podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem podłoża, montażem rurociągów, armatury, wykonaniem skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym i próbą szczelności.

### 6.2 Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1 Badanie materiałów użytych do budowy rurociągów.

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Specyfikacji Technicznej, Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 10 niniejszej Specyfikacji.

#### 6.2.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót. Kontrola powinna być prowadzona według PN-81/B-10725, PN-EN 598 i PN-EN 1671 i w szczególności powinna obejmować:

- ❑ sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- ❑ badanie i zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą,
- ❑ badania i pomiary szerokości , grubości i zagęszczenia podłoża,
- ❑ badania odchylenia osi rurociągów,
- ❑ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową usytuowania rurociągów i uzbrojenia,
- ❑ badanie odchylenia spadku rurociągów,
- ❑ badanie wykonania rur ochronnych
- ❑ badanie połączeń rurociągów,
- ❑ badanie stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ❑ sprawdzenie rzędnych posadowienia ułożonych rurociągów,
- ❑ wykonanie hydraulicznej próby szczelności odcinka rurociągu (odcinki nie dłuższe niż 300m) i całego rurociągu przy ciśnieniu próbnym 1,0 MPa.

#### 6.2.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- ❑ odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- ❑ odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- ❑ odchylenie rzędnych podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- ❑ odchylenie w planie osi ułożonego rurociągu nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm dla rur żeliwnych i  $\pm 10$  cm dla rur PEHD,
- ❑ różnice rzędnych w profilu nie powinno przekraczać dla rurociągów żeliwnych  $\pm 2$  cm i  $\pm 5$  cm dla rur PEHD,
- ❑ proces zgrzewania rur PEHD musi być zapisywany w karcie kontrolnej zgrzewania doczołowego a każda zgrzeina musi być numerowana i akceptowana przez Inżyniera,
- ❑ ciśnienie wykazane na manometrze w przeciągu 30 min nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego (badanie odcinka przewodu),

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (cena ryczałtowa).

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem podłoża, montażem rurociągów i jego uzbrojenia. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- wykonania podłoża,
- roboty montażowe rurociągów wraz z odcinkową próbą szczelności,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie bloków oporowych,
- roboty montażowe armatury.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po rocznej eksploatacji rurociągów.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów.

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- sprawdzenie ewentualnych kolizji sieci projektowanych z istniejącymi,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- rozbiórka istniejących nawierzchni z późniejszym ich odtworzeniem,
- rozbiórka istniejących komór i instalacji, z wywozem materiałów z rozbiórki i utylizacja,
- wykonanie, rozbiórka i utrzymanie ewentualnych dróg tymczasowych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu oraz jego odwodnieniem,
- wywóz gruntu z wykopu (50%)
- przygotowanie podłoża,
- montaż rurociągów,
- montaż kształtek,
- montaż armatury,
- wykonanie spustów i wylotów,
- wykonanie elementów ze stali kwasoodpornej,
- wykonanie przejścia nad rowem melioracyjnym,
- wykonanie przejść pod rowami melioracyjnymi
- wykonanie docieplenia rurociągów
- montaż rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu podziemnym i rurociągach tłocznych,
- montaż bloków oporowych i podporowych,
- oznaczenie trasy rurociągów,

- zasypanie i zagęszczenie wykopu gruntem z wykopu i zakupu (50%),
- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów,
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
PN-B-10725	Wodociągi przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-ISO 4064-3	Pomiary objętości wody na przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie
PN-EN 598	Rury, kształtki i wyposażenie dodatkowe z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia dla przewodów kanalizacyjnych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1671	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-B-02424	Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań
PN-B-10730	Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z rur żeliwnych i stalowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-M-74001	Armatura przemysłowa. Wymagania i badania
PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-91 M-34501	Skrzyżowanie gazociągów z przeszkodami terenowymi.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
ATV-A127	Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych

### 10.2 Instrukcje

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Instrukcje stosowania materiałów przez producentów.

**Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990 r.**

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.03.06**

**PRZEBUDOWA LINII GAZOWYCH  
CPV 45 100 000-8**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci gazowej w związku z przebudową ul. Andrzeja Struga w Szczecinie II ETAP.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci gazociągowej i obejmują dostawę oraz wykonanie następujących elementów:

- montaż rur i kształtek z PE.
- montaż armatury,
- wykonanie podłoża,
- wykonanie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami terenowymi,
- wykonanie prób szczelności.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. rurociąg ciśnieniowy – rurociąg, w którym gaz jest transportowany pod ciśnieniem dodatnim,

1.4.2. gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych.

1.4.3. gazociąg niskiego ciśnienia – ciśnienie robocze do 10 kPa włącznie,

1.4.4. połączenia kołnierzone – połączenie dwóch końców wyposażonych w kołnierze,

1.4.5. próba ciśnieniowa pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze,

1.4.6. ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określona w dokumentacji technicznej, będąca maksymalną różnicą rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. “Wymagania ogólne”

punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci gazowej objętych niniejszą ST są:

- podsypka – pospółka,
- rury i kształtki z PE.
- armatura z żeliwa sferoidalnego

### **2.3 Elementy deskowania**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadającym następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12.

### **2.4. Rury i kształtki**

Stosować rury i kształtki systemowe z polietylenu klasy PE 100 SDR- 17,6

- dla gazociągu średniego i niskiego ciśnienia od średnicy de 90 mm i większej
- dla gazociągu niskiego ciśnienia de 180 mm (przewiert sterowany pod ulicą Struga) należy stosować rury i kształtki z polietylenu klasy PE 100 typu SLM 2.0 DTC.

### **2.5. Armatura**

Zasuwa kołnierзова – rozwiązania materiałowe:

- obudowa i głowica wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40
- ochrona antykorozyjna obudowy i głowicy
- korpus zamykający (serce) wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym. W części uszczelniającej wrzecion polerowane
- kostka zasurowa mosiężna wykonana metodą prasowania i dokładnie oszlifowana
- przelot zasuwy prosty bez gniazda
- śruby łączące ze stali nierdzewnej
- kolor zasuwy żółty
- trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuwy
- skrzynka zasurowa duża z deklek żeliwnym typu ciężkiego. Obudowa z żeliwa lub z polietylenu (jeżeli z polietylenu to HDPE o wytrzymałości na temperaturę +200°C,

podstawa pod skrzynkę z polietylenu HDPE przenosząca obciążenie 40 T).  
Ciśnienie robocze dla armatury powinno wynosić 1.6 MPa,  
Wyroby budowlane zastosowane do budowy sieci gazowej muszą spełniać obowiązujące wymagania dla wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie sieci gazowych i muszą być oznaczone zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (D. U. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami).

## **2.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki). Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Rury**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych i klinach podtrzymujących.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Składowanie rur może odbywać się również na paletach fabrycznych.

Rury należy chronić przed działaniem intensywnego ciepła, rozpuszczalników i zanieczyszczeniami, uszkodzeniami mechanicznymi i obciążeniami punktowymi.

### **2.7.2. Armatura i kształtki**

Armatura powinna być posegregowana wg klas i sortymentu składowana z dala od substancji działających korodująco.

### **2.7.3. 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 dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się

możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarek doczołowe i elektrooporowych,
- beczkowsów,
- agregatów prądotwórczych do obsługi pomp do odwodnień,
- zestawów igłofiltrów z pompami ssąco-tłoczącymi
- zestaw do przecisku składający się z: noża lub głowicy do urabiania gruntu, stacji siłowników hydraulicznych prowadnic, sztywnego pierścienia dystansowego do przenoszenia obciążeń

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Niedopuszczalne jest ciągnięcie rur po powierzchni gruntu i ich przetaczanie na większe odległości.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

### **4.3. Transport armatury i kształtek**

Elementy prefabrykowane komór mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

### **4.4. Transport kruszyw**

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

### **4.5. Transport innych materiałów**

Inne materiały należy transportować zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5. Roboty będą prowadzone również przy czynnym gazociągu de 180 PE śr/ciśnienia. Wykonawca zobowiązany jest do zatwierdzenia u dostawcy gazu „Technologii zgrzewania” (akceptacja karty technologicznej zgrzewania wraz z akceptacją przyjętych materiałów do budowy) a także ustalenia kolejność ich wykonywania.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

#### **5.2.1 Roboty geodezyjne**

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

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

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Grunt wydobyty z wykopu należy składować w odległości co najmniej 60 cm od krawędzi wykopu. Nadmiar gruntu z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

W miejscach występowania wód gruntowych dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie ścianek szczelnych oraz igłofiltrów.

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

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

### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy wykonać z mieszanki kruszywa naturalnego o ziarnach mniejszych od 20 mm, bez ziaren o krawędziach ostrych. Grubość warstwy podsypki wynosi: 10 cm (według wskazań w dokumentacji projektowej).

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w/w dokumentacji to jest  $I_s$  nie mniejsze niż 0,98.

## 5.5. Roboty montażowe

### 5.5.1. Zasady ogólne

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Rzędne osi rurociągów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dotyczy to również gruntu stosowanego do podsypek.

### 5.5.2. Montaż rur

Ogólne zasady montażu

Rury układać na wcześniej przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza 0 - 30 °C. Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykpie. Zmiany kierunku wykonywać wyłącznie za pomocą kształtek systemowych. Przy połączeniach kołnierzowych używać uszczelki i stosować następujące zasady: przeciwległe śruby należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie, gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.

W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- b) dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- c) pozostawiać śruby nie dokręcone,
- d) pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

#### - Montaż rur i kształtek z PE

Rury i kształtki z PE łączyć w technologii zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Do zgrzewania używać zgrzewarek dostarczonych przez producenta rur. Zgrzewanie prowadzić zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki oraz sposobu zgrzewania. Podczas zgrzewania parametry techniczne tego procesu muszą być zapisywane na karcie kontrolnej zgrzewu. Po zakończeniu procesu zgrzewania wszystkie zapisane parametry powinny być porównywane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Każda zgrzeina jest numerowana i musi być zaakceptowana przez Inżyniera. Połączenia rurociągów PEHD z armaturą kołnierzową wykonywać za pomocą przejść PE/stal kołnierzowych.

### 5.5.3. Montaż armatury i uzbrojenia sieci

Armaturę łączyć z rurociągami za pomocą połączeń kołnierzowych.

Połączenia z armaturą wykonywać jako kołnierzowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu.

Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3÷5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Armaturę w komorach technologicznych montować na blokach podporowych wykonanych z betonu minimum B15.

### 5.5.4 Próba szczelności

Po wykonaniu montażu należy wykonać próby szczelności rurociągu.

Wykonywać próby szczelności (odcinkowe i całego rurociągu) powietrzem przy ciśnieniu próbnym 0,75 MPa. W czasie wykonywania próby należy prowadzić ciągły pomiar ciśnienia. W trakcie wykonywania odcinkowych prób szczelności złącza rurociągów i armatura powinny być odsłonięte.

#### 5.5.5. Oznakowanie trasy rurociągu i armatury

Trasa rurociągów musi być oznakowana za pomocą taśmy z PE z wkładką metaliczną. Punkty załamań trasy rurociągów oznakować słupkami betonowymi. Armaturę oznakować za pomocą tabliczek z PEHD umieszczonych na słupkach stalowych.

#### 5.5.6. Zасыpywanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zасыпки powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów". Wskaźnik zagęszczenia powinien spełniać następujące wymagania:

- dla drogi ekspresowej; co najmniej 1,00 dla warstwy położonej do głębokości 2,0 m; co najmniej 0,97 dla warstwy położonej poniżej 2,0 m od powierzchni robót ziemnych,
- dla dróg pozostałych; co najmniej 1,00 dla warstwy położonej do głębokości 1,2 m; co najmniej 0,97 dla warstwy położonej poniżej 1,2 m od powierzchni robót ziemnych.

Rodzaj gruntu do zасыpywania wykopów został określony w dokumentacji projektowej. Na zmiany w rodzaju gruntu Wykonawca zobowiązany jest uzyskać zgodę Inżyniera Kontraktu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową usytuowania rurociągów i uzbrojenia,
- badanie odchylenia spadku rurociągów,
- badanie połączeń rurociągów,

- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- wykonanie próby szczelności

### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Przy wykonywaniu robót tolerancje i wymagania wynoszą:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
  - odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
  - odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
  - odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego gazociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
  - odchylenie spadku ułożonego gazociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
  - podczas badań szczelności nie powinien nastąpić spadek ciśnienia

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 7. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania dla poszczególnych rodzajów robót to jest wykonanego i odebranego gazociągu w danej ulicy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

1. wykonania podłoża,
2. roboty montażowe rurociągów wraz z odcinkową próbą szczelności,
3. montaż rur ochronnych,
4. roboty montażowe armatury.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena za wykonanie i odebranie gazociągu obejmuje:

- oznakowanie robót,
- sprawdzenie ewentualnych kolizji sieci projektowanych z istniejącymi,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie, rozbiórka i utrzymanie ewentualnych dróg tymczasowych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu oraz jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie przecisków,
- montaż rurociągów,
- montaż kształtek,
- montaż armatury,
- montaż bloków podporowych,
- wykonanie niezbędnych prób i badań
- oznaczenie trasy rurociągów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu gruntem z wykopu i zakupu (50%),
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-91/M-34501, Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania

PN-92/M-34503, Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.

PN-92/M-34503, Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe

PN-EN 1555-2, Gazociągi. Rury polietylenowe. Wymagania i badania

### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe z późniejszymi zmianami.

„Wytyczne realizacji sieci gazowych z polietylenu (PE)” wydane przez Centrum Szkolenia Gazownictwa PGNiG S.A. w Warszawie z marca 2002r.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzaju urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120 z 2002r.)

Instrukcje stosowania materiałów przez producentów

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990 r.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-01.03.07**

**PRZEBUDOWA LINII CIEPLNYCH  
CPV 45 100 000-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy sieci ciepłej wraz z odgałęzieniami w ramach przebudowy ul. Andrzeja Struga w Szczecinie – Etap II.

### **1.2. Zakres zastosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą budowy sieci ciepłej wraz z odgałęzieniami i obejmują:

1.3.1. budowę ciepłociągów z rur stalowych preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach od I do V kategorii
- b) montaż rur preizolowanych projektowanych odcinków
- c) zasyпка wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu

1.3.2. budowę ciepłociągów z rur stalowych czarnych ułożonych w rurach ochronnych na kładce technologicznej i obejmują:

- a) montaż projektowanego odcinka rur stalowych
- b) izolacja termiczna rurociągów

### **1.4. Podstawowe określenia**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi właściciela sieci, ST i zaleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do wykonania przebudowy sieci ciepłej powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, albo w przypadku ich braku z aprobatami technicznymi i warunkami technicznymi wytwórcy. Każdy materiał powinien być sprawdzony oraz powinien mieć zaświadczenie stwierdzające jego dane techniczne. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

## **2.1. Rury, mufy, kolana preizolowane**

Przebudowę sieci ciepłej w gruncie należy wykonać z rur preizolowanych z alarmem. Rury składają się ze stalowej rury właściwej, preizolowanej rury osłonowej (rura zewnętrzna) i pianki izolacyjnej wypełniającej przestrzeń między rurą właściwą a rurą zewnętrzną.

Parametry pracy rur preizolowanych wynoszą: maksymalne ciśnienie robocze 16 bar, temperatura robocza max 135 C.

Do wszystkich elementów wyposażenia rurowego powinny być dołączone świadectwa ze szczególnymi normami produkcyjnymi i technicznymi, a także protokołami kontroli. Protokoły kontrolne dokumentują poszczególne rury i stopień zgodności z wymaganymi założeniami.

Rury preizolowane należy składować na płaskiej powierzchni albo na podkładach. Maksymalna wysokość składowania rur powinna wynosić do 2,0 m. Rury należy układać tak, aby etykiety były przy tym samym końcu. Zwracać uwagę na zakończenia rur – zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki).

Rury i kształtki w czasie przechowywania winny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Rury należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny skuteczny sposób.

## **2.2. Piasek do obsypania rur**

Do wykonania podsypki i obsypania rur preizolowanych stosować piasek żwirowy.

## **2.3. Rury stalowe czarne z izolacją termiczną**

Odcinek sieci ciepłej na kładce technologicznej należy wykonać z rur stalowych czarnych izolowanych termicznie segmentowymi łupkami z pianki izolacyjnej złączonej z płaszczem z blachy ocynkowanej.

Parametry pracy rur preizolowanych wynoszą: maksymalne ciśnienie robocze 16 bar, temperatura robocza max 135 C.

Do wszystkich elementów wyposażenia rurowego powinny być dołączone świadectwa ze szczególnymi normami produkcyjnymi i technicznymi, a także protokołami kontroli. Protokoły kontrolne dokumentują poszczególne rury i stopień zgodności z wymaganymi założeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Do wykonania robót może być stosowany następujący sprzęt:**

- koparka jednonaczyniowa kołowa, samochodowa
- koparko-spycharka,
- koparko-ładowarka,
- samochód samowyładowczy 5t,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- żuraw samojezdny,
- wyciąg,
- wciągnik przejezdny 3t,
- agregat prądotwórczy,

- spawarki, lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do zagęszczania**

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport rur preizolowanych**

Materiały preizolowane i bez preizolacji mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem. Transport powinien się odbywać pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0m.

Rury preizolowane i rury stalowe czarne powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Rury preizolowane powinno przewozić się przy temp. powyżej 5 C.

Należy zwrócić uwagę, aby rury preizolowane nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowe jak śruby, gwoździe i.t.p. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Rury preizolowane należy chronić przed uszkodzeniem obudowy zewnętrznej i izolacji piankowej. Nie należy stosować łańcuchów oraz drutów stalowych powodujących wgniecenia i rowki na powierzchni rur. Do transportu używać taśmy o szerokości minimum 100mm. W warunkach bardzo chłodnej pogody rury nie powinny być narażone na uderzenia, wstrząsy lub duże ugięcia.

### **4.2. Transport gruntu i piasku**

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyładowcze,

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału) jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć ciepła.

### **5.1. Wykonanie wykopów**

#### **5.1.1. Ogólne zasady wykonania robót ziemnych**

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z wymaganiami norm BN-/8836-02, PN-/B-06050 i BN-/8932-01.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej specyfikacji.

Wykopy wykonywać jako szerokoprzestrzenne w terenach zielonych i jako wąsko przestrzenne w chodnikach i ulicach, a przy głębokości większej od 1,0m o ściankach pionowych odeskowanych. Odspojone grunty przydatne do wykonania zasypki powinny być przewiezione na odkład do późniejszego wbudowania.

Miejsce budowy sieci ciepłej należy prowizorycznie ogrodzić chorągiewkami lub żółtą taśmą ustawioną na słupkach, na noc dodatkowo oznaczyć światłami aby nie doszło do wypadku.

#### **5.1.2. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, zdjęcie humusu oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe.

#### **5.1.3. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania robót musi umożliwić jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonywanie robót 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. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

#### **5.1.4. Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu na odkład**

Wykopy powinny być wykonane w takim zakresie, aby po zakończeniu prac montażowych przystąpić do bezzwłocznego zasypywania rurociągów.

Przy wykopie mechanicznym dno ustala się na poziomie o 20cm wyższym od projektowanego. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć ręcznie.

#### **5.1.5. Wykonanie wykopów sposobem ręcznym**

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:



- w przypadkach występowania zinventaryzowanych urządzeń podziemnych
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu (podłoża)
- w pobliżu drzew i krzewów

#### **5.1.6. Skarpy wykopów**

Sposób wykonania skarp wykopów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikająca z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

#### **5.1.7. Podsypka**

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy usunąć z dna wykopu kamienie, korzenie i grudy.

Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku grubości 10 cm (po zagęszczeniu), na której należy układać rury. Podsypkę wykonać z piasku o uziarnieniu 2-8mm 85% i 8-20mm 15% bez kamieni, którą należy starannie zagęścić ubijakami.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- 0,95 w przypadku gruntów niespoistych
- 0,92 w gruntach spoistych

#### **5.1.8. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Rurociągi ułożone na podsypce piaskowej powinny być zasypane warstwą ochronną piasku o uziarnieniu 2-8mm 85%, 8-20 max 15% i wysokości co najmniej 10cm w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrzny powierzchni rury. Na warstwie piasku należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Dalsza zasyпка wykopu powinna być przeprowadzona gruntem piaszczystym z wykopu warstwami 20cm, kolejno zagęszczanymi. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym, parkingach i drogach dojazdowych:

dla warstw do głębokości 2m - 1,00

- dla warstw powyżej 2m głębokości - 0,97

Poza pasem drogowym, parkingami i drogami dojazdowymi wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić:

- dla obsypki (30cm powyżej rury) - 0,97
- dla zasyпки - 0,95

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy jest niewystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby zagęszczenia warstwy.

## 5.2. Montaż przewodów

Rury preizolowane układać na podsypce z dobrze ubitego piasku w temperaturze 0-30°C. Szczegółowe warunki montażu złączy rur podawane są przez ich producenta.

Rury stalowe łączyć poprzez spawanie elektryczne. Po wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby radiograficznej oraz wykonanie próby hydraulicznej na zimno na ciśnienie Ppr.=2,5MPa. Rury preizolowane powinny być wyposażone w przewody służące do zainstalowania systemu alarmowego. Przewody te należy połączyć zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku.

Należy zachować przedstawione na rysunkach wymiary pomiędzy rurami a ścianami wykopu w celu dostępu do wykonania spawania rur i montażu muf. Na złączach spawanych zamontować mufy.

Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu ich szczelności, należy je przysypać 10 cm warstwą piasku i zagęścić. Następnie należy ułożyć taśmę sygnalizacyjno-informacyjną i wszystko przysypać ziemią do istniejącego terenu i zagęścić.

Przy przejściach rur przez ściany zamontować tuleje osłonowe z uszczelkami gumowymi. Rury preizolowane jak również rury izolowane indywidualne które zostaną osadzone w rurach ochronnych należy wyposażyć w płozy dystansowe.

Całość robót montażowych wykonać z wymaganiami PN-/B-10405.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania robót budowy sieci cieplnej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z PN-/B-10405. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponowne.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- a) Zgodność z Dokumentacją Projektową: należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz zapisami w dzienniku budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.
- b) Badanie materiałów użytych do budowy ciepłociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- c) Sprawdzenie wykonania elementów ciśnieniowych użytych do budowy rurociągu polega na skontrolowaniu wystawionych przez wytwórcę zaświadczeń o jakości lub atestów. Sprawdzenie powierzchni zewnętrznej polega na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo, a w razie potrzeby przy zastosowaniu lupy trzykrotnej oraz porównaniu z wzorcami. Badaniu podlegają wszystkie powierzchnie zewnętrzne elementów, złączy spawanych i rurociągów oraz znaki cechy. Badanie to powinno być przeprowadzone po obróbce cieplnej i po oczyszczeniu złączy.
- d) Sprawdzenie wad wewnętrznych należy przeprowadzać metodą radiograficzną według PN-/M-69770. Należy poddać badaniom radiograficznym 25% złączy wykonanych przez każdego spawacza. Złącza sprawne należy poddać sprawdzeniu

własności technicznych na zgodność z wymaganiami na złączach kontrolnych wg PN-/M-69707.

- e) Sprawdzenie montażu rurociągu powinno być przeprowadzone przez oględziny rurociągu w odpowiedniej fazie montażu i porównanie z Dokumentacją Projektową.
- f) Należy sprawdzić spadki rurociągów ich osiowość za pomocą przyrządów niwelacyjnych. Dopuszcza się odchyłki rzędnych rurociągów do + - 30 mm pod warunkiem, że rurociąg nie zmieni kierunku spadku. Nie należy układać sieci ciepłowniczej bez spadku.  
Odchyłki od osi rurociągu nie powinny przekraczać +/- 30 mm.
- g) Sprawdzenie szczelności połączeń mufowych poprzez wykonanie próby ciśnieniowej przy pomocy urządzenia testującego (jeżeli tego wymaga instrukcja producenta). Sprawdzenie wykonania izolacji piankowej w mufach zgrzewanych i składanych poprzez oględziny wzrokowe, pojawienie się piany na części odpowietrzającej zatyczek.
- h) Sprawdzenie połączeń przewodów alarmowych w mufach. Prawidłowe połączenie i założenie jest sprawdzane za pomocą dwóch testów na instrumencie pomiarowym.
- i) Badania armatury poprzez sprawdzenie świadectw dopuszczenia do stosowania, rodzaj armatury powinien odpowiadać warunkom pracy sieci ciepłowniczej: tj. maksymalnemu ciśnieniu i temperaturze nośnika ciepła.
- j) Badanie odwodnień i odpowietrzeń przez sprawdzenie drożności: obserwację wypływu wody i powietrza.
- k) Sprawdzenie szczelności rurociągu c.o. powinno być przeprowadzone przed założeniem muf. Rurociągi oraz poszczególne jego elementy poddane ciśnieniu próbnemu nie powinny wykazywać nieszczelności. W trakcie badania, badany odcinek powinien być odcięty od współpracujących urządzeń za pomocą zaślepek.
- l) Sprawdzenie drożności i czystości rurociągu, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.
- m) Sprawdzeniu ruchu próbnego polega na stwierdzeniu prawidłowości działania poszczególnych elementów rurociągu oraz wskazań aparatury kontrolno pomiarowej. Parametry pracy podczas ruchu próbnego powinny odpowiadać parametrom eksploatacyjnym.

## **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie wg wymagań niniejszej specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Jednostką obmiaru jest całość wykonania (cena ryczałtowa) sieci ciepłowniczej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór częściowy**

Odbiorowi częściowemu podlegają te elementy, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem robót.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a/ Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- b/ dziennik budowy,
- c/ dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d/ dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości montażu oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół, z wpisem do Dziennika Budowy.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy sieci ciepłowniczej należy dokonać po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a/ dokumentacja montażowa rurociągu z oznaczonymi spoinami montażowymi
- b/ Dokumentacja Projektowa i rysunki robocze z naniesionymi na nich zmianami w czasie budowy sieci ciepłej
- c/ zestawienie dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z normami (atesty, świadectwa zgodności i jakości),
- d/ wykaz spawaczy wykonujących spoiny montażowe i ich znaki oraz numery złączy spawanych,
- e/ protokoły częściowych odbiorów technicznych,
- f/ protokół kontroli połączeń spawanych,
- g/ protokół obróbki cieplnej połączeń spawanych
- h/ protokół badania twardości połączeń spawanych
- i/ protokół po montażowego czyszczenia (ewentualnie płukania rurociągów),
- j/ protokół wykonania próby wodnej,
- k/ oświadczenie, że rurociągi są zmontowane i wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PN-/M-34031,
- l/ oświadczenie, że rurociągi mogą być oddane do wstępnej eksploatacji
- m/ dziennik budowy,
- n/ inwentaryzacja geodezyjna przewodów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;

- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualności Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia.
- wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- sprawdzenie ewentualnych kolizji sieci projektowanych z istniejącymi,
- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym
- dostawy materiałów
- wykonanie wykopów z umocnieniem ścian i wywozem gruntu (50%)
- wykonanie podsypki gruntem z zakupu
- ułożenie ciepłociągu
- zasypanie ciepłociągu i zagęszczenie wykopów gruntem z wykopu i zakupu (50%)
- wykonanie pomiarów i inwentaryzacji przebiegu ciepłociągu,
- przeprowadzenie prób szczelności i drożności
- demontaż istniejącego ciepłociągu (rury, kanały, komory) wraz z wywozem na wysypisko i utylizacją,
- uporządkowanie placu budowy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY

### 10.1. Normy

1. PN-/B-01421 – Ciepłownictwo. Terminologia
2. PN-EN253 – Rurociągi ciepłownicze preizolowane
3. PN-/B-06250 – Beton zwykły
4. PN-/B-10405 – Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania przy odbiorze.
5. PN-/M-34031 – Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
6. PN-/H-74219 – Rury stalowe bez szwu
7. PN-/B-02421 – Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
7. PN-/M-69707 – Spawalnictwo. Zasady wykonania próbnych złączy spawanych lub zgrzewanych.
9. PN-M-69770 – Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
10. PN-/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
11. PN-/B-02480 – Grunty budowlane. Określenie. Symbole. Podział i opis gruntów.
12. PN-/B-04493 – Grunty Budowlane. Oznaczenia kapilarności biernej.
13. BN-/8931-12 – Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. PN-EN253 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stali przewodowej, izolacji cieplnej z

- poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
15. PN-EN448 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki -zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
  16. PN-EN488 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
  17. PN-EN489 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL” – Warszawa
2. Katalog elementów sieci ciepłych – producenta rur preizolowanych Logstor
3. Katalog systemu ZPU Międzyrzecz preizolowanych rur dla podziemnych sieci ciepłowniczych

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**D-02.00.00.**

**ROBOTY ZIEMNE  
CPV 45 111**





# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-02.01.01.**

**WYKONANIE WYKOPÓW  
CPV 45 111 200-0**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach II przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie wykopów w gruntach mineralnych.

Zakres wykonania wykopów w gruntach II kategorii obejmuje:

– wykonanie wykopu z transportem urobku do miejsca wbudowania lub na odkład (wysypisko) wraz z profilowaniem dna wykopu, skarp i zagęszczeniem powierzchni wykopu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.4. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 m do 3 m.
- 1.4.6. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczanego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ), służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z BN-77/8931-12, ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca jako wartość odniesienia do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### 2.2. Podział gruntów

Wykonawca jest zobowiązany do sortowania uzyskanego gruntu pod względem przydatności do wbudowania w nasyp.

Grunty przydatne do budowy nasypów podaje tablica 1.

Grunty dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Tablica 1. Przydatność gruntów (uwzględniono grunty wg. rozpoznania) do wykonania budowli ziemnych według PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Żwiry i pospółki, również gliniaste	1. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	2. Piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, naturalne i łamane	2. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		3. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo- i średnioziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10\%$
W miejscach zerowych i w wykopach do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera Projektu.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera Projektu wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera Projektu.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie. Inżynier Projektu może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu przeznaczonego do:

- odspajania i wydobywania gruntów,
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów,
- transportu mas ziemnych,
- do zagęszczania gruntów.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera Projektu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

## 5.2. Zasady wykonania wykopu

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 robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier Projektu dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

## 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia

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

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Lp	Strefa korpusu ziemnego	Minimalna wartość $I_s$
1	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
2	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 tablicy 2.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi Projektu.

## 5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,5 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może po nim odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### **5.5. Dokładność wykonania wykopów**

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 korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

### **5.6. Odwodnienie pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które 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.

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

Odprowadzenie wód do istniejących urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.7. Odwodnienie wykopu**

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 lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów**

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz dokumentacją projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

#### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Kontrola wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej szczegółowej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.3.

#### **6.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m: na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać - jeden raz w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości $I_s$ , - jeden raz w trzech punktach na 2000 m <sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

## 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

## 6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

## 6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

## 6.3.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

## 6.3.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

## 6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.8. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w dokumentacji projektowej.

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie grunty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli grunty nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Projektu Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) - dla wykonanego wykopu z przewozem urobku do wbudowania w nasyp,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) - dla wykonanego wykopu z wywozem na wysypisko i utylizacją urobku,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - dla plantowania skarp i dna wykopów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopu z przewozem urobku do wbudowania w nasyp,

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu, obejmujące odspojenie i przemieszczenie gruntu,
- załadunek, przewiezienie i wyładunek gruntu na nasyp
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wg projektu wykonawcy,
- zgrubne profilowanie dna wykopu, skarp,
- dogęszczenie gruntu w wykopie wg projektu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,
- rekultywację terenu.

Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopu z załadunkiem urobku na środki transportu, wywozem i utylizacją obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu, obejmujące odspojenie i przemieszczenie urobku,
- załadunek urobku na środki transportu wraz z wywozem i utylizacją,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- zgrubne profilowanie dna wykopu, skarp,
- dogęszczenie gruntu w wykopie wg projektu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,
- rekultywację terenu.

Cena 1 m<sup>2</sup> plantowania skarp i dna wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- obrobienie na czysto skarp i dna wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-B-04493:1955 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
7. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-02.03.01.**

**WYKONANIE NASYPÓW  
CPV 45 111 200-0**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w gruntach II kategorii przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie nasypów w gruntach mineralnych (kategoria II).

Zakres wykonania nasypów obejmuje:

- wbudowanie gruntu pozyskanego z wykopu w nasyp wraz z zagęszczeniem i profilowaniem powierzchni korony nasypu i skarp.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

1.4.3. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.4.4. Nasyp niski, którego wysokość jest mniejsza niż 1m

1.4.5. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.8. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych

1.4.9. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\zeta_d}{\zeta_{ds}}$$

gdzie:

$\zeta_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, ( $Mg/m^3$ ), służąca do oceny zagęszczania gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z BN-77/8931-12, ( $Mg/m^3$ )

$\zeta_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona według normalnej próby Proctora, badana zgodnie z PN-88/B-04481, służąca jako poziom odniesienia do oceny zagęszczania gruntu w robotach ziemnych.

1.4.11. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

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

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm),

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały przydatne do budowy nasypów podaje tablica 1.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

W warstwie znajdującej się pod konstrukcją nawierzchni miąższości minimum 0,5m wbudowane zostaną pospółki i żwiry o wskaźniku nośności co najmniej 20%. W górnej warstwie grubości minimum 10 cm zostanie wbudowane kruszywo ulepszone cementem według SST D-04.05.01. "Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem".

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych według PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Żwiry i pospółki, również gliniaste 2. Piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, 3. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej o $U > 15$ 4. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 5. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		2. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		3. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		4. Żużle wielkopieczowe inne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad; łączne straty masy do 5%
		5. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły lotne itp.
		6. Żużle wielkopieczowe inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe; straty masy do 1%
Wykopy i miejsca zerowe do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 2.

Tablica 2. Podział gruntów pod względem wysadzinowości według PN-S-02205

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Grupy gruntów		
		Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek gruby</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– rumosz skalny</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> </ul>
2	Zawartość cząstek, ≤ 0,075 mm, % ≤ 0,02 mm, %	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$ , m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP	> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera Projektu.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera Projektu wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera Projektu.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie. Inżynier Projektu może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywaki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

#### **3.3. Dobór sprzętu zagęszczającego**

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera Projektu.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera Projektu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

## 5.2. Dokładność wykonania nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego w nasypie, od osi projektowanej nie powinno być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łata 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

## 5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

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

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

Odprowadzenie wód do istniejących urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

## 5.4. Ukop

### 5.4.1. Miejsce ukopu

Nasypy są budowane przy wykorzystaniu gruntów pozyskanych z wykopów. Jeżeli zajdzie konieczność wykonania ukopu, miejsce ukopu zostanie wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Miejsce ukopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczenie gruntu na jak najkrótszych odległościach.

### 5.4.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera Projektu. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera Projektu. Roboty

te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera Projektu.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

## 5.5. Wykonanie nasypów

### 5.5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypów należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w SST dziale: D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze".

#### 5.5.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4%  $\pm$ 1% i szerokości od 1,0 do 2,5 metra.

#### 5.5.1.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu

Lp	Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla zadania
1	do 2 metrów	1,00
2	ponad 2 metry	0,97

### 5.5.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

### 5.5.3. Zasady wykonywania nasypów

#### 5.5.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera Projektu.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera Projektu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim to spadek powinien być obustronny, natomiast gdy nasyp jest budowany na zboczu to spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5m, należy wykonać z gruntów niewydzianowych (mieszanki kruszywa naturalnego - pospółki), o wskaźniku wodoprzepuszczalności "k<sub>10</sub>" nie mniejszym od 8 m/dobę.
- g) na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$ .
- i) grunt przewieziony na miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier Projektu może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.5.3.2. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów inżynierskich

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.



Do wykonania nasypów na dojazdach, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o współczynniku wodoprzepuszczalności "k<sub>10</sub>" nie mniejszym od 8 m/dobę.

W czasie wykonywania nasypów na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, podane w pkt. 5.6.3.1.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I<sub>s</sub> powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu, a 1,03 dla górnej warstwy grubości 0,2 m.

#### 5.5.3.3. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni według punktu 5.6.1.1.,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

W przypadku wystąpienia pochyłości zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu.

W miejscach występowania stromych skarp nasyp zostanie wykonany według odrębnego projektu.

#### 5.5.3.4. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonać w jego skarpię stopnie o szerokości do 1,0 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% ±1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonywanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### 5.5.3.5. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszanie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.6.3.1. poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.5.3.6. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa nie zagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### 5.5.4. Zagęszczenie gruntu

##### 5.5.4.1. Ogólne zasady zagęszczenia gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### 5.5.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

##### 5.5.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż -20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2. i 6.3.3.

##### 5.5.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Lp	Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla zadania
1	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
2	Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 1,2 metra	1,00

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier Projektu nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.5.4.5. Próbne zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300m<sup>2</sup>, powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z dopuszczoną tolerancją. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## 5.6. Odkłady

### 5.6.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera Projektu.

#### 5.6.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczenia gruntów oraz wskazówkami Inżyniera Projektu.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera Projektu. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera Projektu. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

O ile odkład zostanie wykonany w niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera Projektu.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, odciążają Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz dokumentacją projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 5.5. niniejszej szczegółowej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,

- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

#### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

##### 6.4.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2, 3 oraz 5.6. niniejszej szczegółowej specyfikacji

i w dokumentacji projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.

##### 6.4.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, według PN-B-04481,
- granicę płynności, według PN-B-04481,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, według BN-64/8931-01.

##### 6.4.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

##### 6.4.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.6.1.2. i 5.6.4.4.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera Projektu wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.4.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz w punkcie 5.6.5.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

### 6.5. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabl. 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	o $R \geq 100$ m, co 50 m na łukach
3	Pomiar pochylenia skarp	o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych

7	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu
---	-----------------------------	--

#### 6.5.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.5.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.5.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.5.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.5.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

#### 6.5.7. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny korony korpusu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.5.8. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym.

### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Projektu Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 szczegółowej specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) - dla wykonanego nasypu wraz z zagęszczeniem
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - dla plantowania skarp i korony nasypu

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1m<sup>3</sup> wykonania nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- zagęszczenie gruntu w podłożu nasypu wg projektu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu wbudowanego w nasyp wg Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Cena 1 m<sup>2</sup> plantowania korony nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- obrobienie na czysto korony zasypu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,



## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział opis gruntów.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-B-04493:1955 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
7. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### **10.2. Inne przepisy**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Ta strona jest pusta.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-03.00.00.**

**ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-03.02.01.**

**KANALIZACJA DESZCZOWA**



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rurociągów grawitacyjnych w związku z przebudową ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu rurociągów grawitacyjnych i obejmują dostawę i montaż następujących elementów:

- kanałów z rur PVC,
- kanałów z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym (GRP)
- drenażu
- prefabrykowanych studni betonowych
- studzienek tworzywowych
- wpustów deszczowych
- odwodnienia liniowego
- wykonanie podłoża,
- wykonanie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 "Wymagania ogólne" oraz instrukcjami montażowymi układania w gruncie rurociągów z GRP i PVC.

- kanał grawitacyjny - liniowa budowla przeznaczona do odprowadzania ścieków,
- prefabrykowana studzienka, komora kanalizacyjna- studzienka, komora w której co najmniej zasadnicza część komory roboczej jest wykonana w konstrukcji monolitycznej,
- właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek i komór rewizyjnych,
- kineta – wyprofilowane koryto w dnie studzienki służące do przepływu ścieków,
- próba szczelności – badanie mające na celu sprawdzenie szczelności rurociągu przed oddaniem do eksploatacji,

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00. "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci kanalizacji grawitacyjnej według zasad niniejszej ST są:

### 2.1 Rury i kształtki PVC

Stosować cały system z rur i kształtek o połączeniach kielichowych z uszczelką z EPDM zgodną z EN 681-1 osadzoną na stałe w kielichach. Zastosowane rury i kształtki muszą mieć sztywności obwodowej nominalną  $SN = 8 \text{ kN/m}^2$ .

### 2.2 Rury z GRP

Należy stosować wyłącznie rury i kształtki o sztywności obwodowej  $SN=10 \text{ kN/m}^2$  z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym odlewanych metodą odśrodkową (CC-GRP) z wewnętrzną warstwą ścierną z żywicy o grubości min. 1.0mm ze spadkiem 1.5‰.

Połączenia rur za pomocą sprzęgieł z GRP z zintegrowanymi uszczelkami z EPDM zgodnymi z EN- 681-1.

### 2.3 Prefabrykowane betonowe studzienki rewizyjne

Studzienki wykonać w systemie prefabrykowanych elementów betonowych produkowanych zgodnie z normą DIN 4034.

Część dolna studni jest betonowym elementem prefabrykowanym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty stanowiącej dno studni. W dnie studni wykonane jest fabrycznie wyprofilowana kineta o wysokości 1/1 służąca do przepływu ścieków i łączenia włączanych kanałów oraz część spocznikowa. Otwory do włączania przewodów głównych i przykanalików wykonywane są z fabrycznie zamontowaną zintegrowaną uszczelką dostosowaną do rodzaju włączanych rur. Na części dolnej studni osadzone są kręgi kominu włazowego, które są zakończone kręgiem zwężkowym z wyprowadzeniem pod właz. Połączenia części dolnej studni z kominem włazowym i kręgów w kominie włazowym wyłącznie za pomocą uszczelki z EPDM zgodnych z EN681-1. Kręgi muszą mieć fabrycznie osadzone stopnie włazowe wykonane z stali kwasoodpornej minimum 0H18N9.

Studzienki wykonane są z wodoszczelnego betonu pozwalającego im pracować bez żadnych zabezpieczeń przy stopniu agresywności wód gruntowych i ścieków XA2 według PN-EN 206-1. Beton musi spełniać wymogi ochrony materiałowo-strukturalnej i powierzchniowej.

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji studzienek:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 45 \text{ MPa}$



- wytrzymałość przy zginaniu  $\geq 6\text{MPa}$

Studzienki stanowią komplet z włazami.

#### **2.4 Włazy żeliwne nastudzienne**

Stosować włazy żeliwne klasy D600 z uszczelką i zabezpieczeniem przed obrotem i dwoma ryglami zgodne z PN-EN 124.

#### **2.5 Wpusty deszczowe**

Wpusty deszczowe z osadnikiem i odejściem wg normy DIN 4052

- beton wibroprasowany klasy B45

- wodoszczelność W8,

- nasiąkliwość  $\leq 5\%$

Wpusty ściekowe uliczne klasy D400 500/500 zgodnie z PN EN 124

#### **2.6 Materiały sypkie do wykonania podłoża**

Stosować piasek drobnoziarnisty według PN-86/B-0248 oraz mieszankę piaskowo-żwirową o granulacji 2-10 mm, 2-16 mm i 2-63mm.

#### **2.7 Rury osłonowe na istniejącym uzbrojeniu podziemnym i rurociągach grawitacyjnych**

Rury stalowe fabrycznie izolowane.

#### **2.8 Zaprawy szybkowiązące**

Stosować wyłącznie produkty chemii budowlanej.

#### **2.9 Beton**

Stosować beton klasy B40.

### **3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00. "Wymagania Ogólne".

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparki na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,6-1,2 m<sup>3</sup>,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu 6,0-30,0 ton,
- zagęszczarki płytowe,

## 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00. "Wymagania Ogólne".

Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochody samowyładowcze 10-20 ton,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- dłużyca,
- ciągnik siodłowy do 30,0 ton.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Rury i kształtki należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Wyładunek rur z tworzyw sztucznych w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Studnie - transport powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie studni należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenia studni przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00. "Wymagania Ogólne".

#### 5.1.1 Wykonanie podłoża

Rury układać na warstwie wyrównawczej z gruntu rodzimego zagęszczonego do  $I_s \geq 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia co najmniej  $90^\circ$ . Podłoże pod studnie rewizyjne wykonać identycznie jako nie wyprofilowane.

#### 5.1.2 Montaż rurociągów

Sposób montażu rurociągów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Rurociągi układa się pod spad o odcinkach minimum 20 m, przy czym odcinki robocze muszą odpowiadać odcinkom roboczym wykopu.

#### 5.1.2.1 Montaż rurociągów z PVC

Zaprojektowane rurociągi posiadają połączenia kielichowe wciskane. Przed wykonaniem połączeń wewnętrzne powierzchnie kielicha z uszczelką oraz bosc końce rur powinny być dokładnie wyczyszczone i osuszone oraz posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie. Do wciśnięcia boscego końca w kielich należy używać wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której wciskany będzie bosc koniec rury, powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie częściowej obsypki. Bosc końce rur należy łączyć za pomocą nasuwek z zintegrowanymi uszczelkami. Obsypkę i zasypkę rur prowadzić zgodnie z ST-00.03.

#### 5.1.2.2 Montaż rur GRP – w wykopie

Rury GRP układać na uprzednio wykonanym podłożu.

Zaprojektowane rurociągi posiadają połączenia za pomocą sprzęgieł z zintegrowanymi uszczelkami. Po ułożeniu pierwszej rury należy na nią nasunąć sprzęgło wykonać częściową obsypkę rury a następnie wcisnąć w sprzęgło kolejną rurę. Przed wykonaniem połączeń wewnętrzne powierzchnie sprzęgła z uszczelkami oraz bosc końce rur powinny być dokładnie wyczyszczone i osuszone oraz posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie dostarczonym przez producenta rur. Do wciśnięcia boscego końca rur w sprzęgło należy używać koparek. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło sprzęgła granicy wcisku oraz współosiowość łączonych rur. Do przenoszenia rur do wykopu należy używać żurawi samojezdnych o odpowiednich parametrach udźwigu mocując zawiesia linowe do pasów montażowych. Szczegółowe informacje dotyczące montażu zawierają instrukcje producentów rur. Obsypkę i zasypkę rur prowadzić według.

#### 5.1.3 Montaż prefabrykowanych betonowych studni rewizyjnych

Po wykonaniu podłoża do żądanej rzędnej należy ustawić na nim prefabrykowany element dolny studni, a następnie połączyć go przegubowo z rurociągami dopływowymi i odpływowymi. Następnie nałożyć na element dolny uszczelkę stożkową, posmarować ją specjalnym środkiem poślizgowym dostarczonym przez producenta studni i zamontować pierwszy krąg komina włazowego, a następnie kolejne kręgi łączone również na uszczelki. Komin włazowy kończy się kręgiem stożkowym z wyprowadzeniem pod właz. Po zamontowaniu włazu wykonać uszczelnienie połączenia pomiędzy włazem, a kręgiem stożkowym za pomocą zaprawy betonowej klasy B40. Ewentualne korekty wysokości wykonywać wyłącznie za pomocą specjalnych żelbetowych elementów wyrównujących o średnicy 625 mm dostarczonych przez producenta studni. Montaż studni należy wykonywać mechanicznie za pomocą żurawia samojezdnego.

#### 5.1.4 Badania szczelności kanałów

Badania szczelności rurociągów prowadzić za pomocą wody przy ciśnieniu próbnym 0,05 MPa. Próbnom szczelności należy poddawać odcinki o długości do 100 m. Podczas wykonywania próby szczelności złącza rurociągów powinny być częściowo odsłonięte.

5.1.5 Sprawdzenie rurociągów telekamerą

Należy wykonać sprawdzenie stanu wykonanych rurociągów za pomocą telekamery posiadającej możliwość określenia spadku rurociągu wraz z wykonaniem jego profilu.

5.1.6 Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Roboty montażowe w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić z należytą starannością aby nie doszło do jego uszkodzenia w uzgodnieniu i pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

5.1.6.1 Skrzyżowanie siecią gazową średnioprężną

W przypadku nie zachowania wymaganych odległości od sieci gazowej stosować rury ochronne na rurociągach kanalizacyjnych bądź gazociągach.

Rury ochronne na kanalizacji mogą być montowane wyłącznie jeśli kanalizacja przebiega pod gazociągiem. Średnica rur ochronnych musi być o dwie dymensje większą niż rury przewodowej. Rury ochronne przy skrzyżowaniach muszą sięgać minimum 1,5 m w każdą stronę od skrajni przewodu gazowego i mieć średnicę o dwie dymensje większą niż rury przewodowe. Końcówki rur ochronnych uszczelniać.

Rury ochronne na gazociągach montować w przypadkach jego skrzyżowań nad kanalizacją lub przy przebiegu równoległym w odległości mniejszej niż 1,5 m. W przypadku przebiegu równoległego rura ochronna dopuszcza zmniejszenie odległości podstawowej o maksimum 25%. Rury ochronne przy skrzyżowaniach muszą sięgać minimum 1,5 m w każdą stronę od skrajni przewodu kanalizacyjnego lub przy przebiegu równoległym 0,5 m w każdą stronę od końców zbliżenia z przewodem kanalizacyjnym. Rury ochronne powinny mieć średnicę nie mniejszą niż DN 100 i o dwie dymensje większą niż rury przewodowe

5.1.6.2 Skrzyżowanie z kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi

Na skrzyżowaniach z kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi montować na nich rury ochronne dwudzielne. Długość rur musi wynosić minimum 1 m w każdą stronę od skrajni przewodu kanalizacyjnego. Sposób wykonania rur ochronnych podlega odbiorowi przez odpowiednich właścicieli.

5.1.6.3 Skrzyżowanie z istniejącą siecią wodociągową i kanalizacyjną

Skrzyżowania z istniejącą siecią wodociągową i kanalizacyjną nie wymagają stosowania rur ochronnych, ale każdorazowo przed zasypaniem podlegają odbiorowi.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST- 00.00 "Wymagania ogólne".

Badaniom podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem rurociągów, montażem studni prefabrykowanych, oraz wykonanie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

## **6.2 Kontrola, pomiary i badania**

### **6.2.1 Badanie materiałów użytych do budowy rurociągów.**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami, Specyfikacji Technicznej, dokumentacji projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

### **6.2.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót. Kontrola powinna być prowadzona według PN-92/B-10729, PN-92/B-10735 i PN-EN 476 i w szczególności powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie i zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie zgodność stosowanych materiałów z specyfikacją i dokumentacją techniczną,
- badania i pomiary szerokości , grubości i zagęszczenia podłoża,
- badania odchylenia osi kanału,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową usytuowania przewodów i studzienek,
- badanie wykonania rur ochronnych,
- badanie odchylenia spadku rurociągów,
- badanie połączeń rurociągów
- badanie stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia ułożonego przewodu, studzienek i włazów,
- wykonanie próby szczelności,
- dodatkowo każdy odcinek kanalizacji przed zasypem oraz cały kanał po zasypie powinny być sfilmowane za pomocą kamery posiadającej możliwość określenia spadku rurociągu wraz z wykonaniem jego profilu. Kasety wraz z wydrukiem profilu będzie stanowiła załącznik do protokołu odbiorów częściowych i odbioru końcowego.

### **6.2.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie rzędnych podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm
- odchylenie w planie osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie studzienek nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- różnice rzędnych w profilu nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- podczas badań szczelności dla rur PVC i GRP nie powinien nastąpić ubytek wody.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (cena ryczałtowa).

# **8 ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem rurociągów i uzbrojenia rurociągu. Odbioru dokonuje Zamawiający na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podłoża,
- roboty montażowe rur wraz z próbą szczelności,
- wykonanie studzienek i komór prefabrykowanych,
- wykonanie rur ochronnych

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 20 m.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

## **9.2. Ceny jednostek obmiarowych**

Płaci się za całość wykonanego zadania.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- sprawdzenie ewentualnych kolizji sieci projektowanych z istniejącymi,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie wykopów z umocnieniem i wywozem gruntu (50%)
- montaż elementów budowanych kanalizacji deszczowej,
- zasypanie wykopów gruntem z wykopu i zakupu (50%) wraz z zagęszczeniem
- rozbiórka nawierzchni drogowych
- rozbiórka linii kanalizacyjnych, studni i komór żelbetowych,
- transport zdemontowanych materiałów,

- utylizacja materiałów wywiezionych na wysypisko
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów przebudowywanych linii kablowych,
- sporządzenie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- konserwacja linii w zakresie wynikającym z warunków kontraktu.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-87/B-011070	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
EN-1610	Wytyczne techniczne realizacji instalacji i kanałów ściekowych,
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasada konstrukcji, badanie typu, oznakowanie, sterowanie jakością.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-91 M-34501	Skrzyżowanie gazociągów z przeszkodami terenowymi.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
DIN 1045	Beton i żelbet; Wymiarowanie i wykonanie.
DIN 4032	Rury betonowe i kształtki; Wymiary, techniczne warunki dostawy.
DIN 1048 Część 1	Metody badania betonu; beton świeży.
DIN 1048 Część 2	Kontrola (kontrola jakości) w konstrukcjach betonowych i żelbetowych; prefabrykaty.
DIN 1212 Cz.2	Stopnie z prętów stalowych dla studzienek; stopnie z prętów stalowych mocowanych w prefabrykatakach betonowych.
DIN 4030 Część 1	Ocena agresywności wód, gruntów i gazów wobec betonu. Podstawa oceny i wartości graniczne.
DIN 4034 Część I	Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i sieci ściekowych układanych w ziemi; Wymiary, warunki techniczne dostawy.
DIN 4034 Część II	Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostawy.
DIN 4060	Uszczelnienia z elastomeru dla połączeń rurowych kanałów i sieci ściekowych. Wymagania i sprawdzenia.

Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z GRP i PVC.

Ta strona jest pusta



**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**D-03.04.01.**

**STUDNIE CHŁONNE**

**CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót związanych z wykonaniem studni chłonnych przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Zakres robót obejmuje wykonanie studnie z kręgów betonowych o średnicy 1,0 m. Studnię chłonną wypełnia się filtrem z przepuszczalnych warstw kruszyw od gruboziarnistych (z tłuczni i żwirów) położonych u spodu do drobnoziarnistych (z piasku) położonych u góry. Górną warstwę piasku okresowo wymienia się, po jej zamuleniu, ręcznie lub mechanicznie.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Studnia chłonna - wykop jamisty lub studzienka z kręgów, przeznaczona do zbierania wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

### **2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w studniach chłonnych**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu studni chłonnych są:

- a) dla studni z kręgów - kręgi betonowe lub żelbetowe i materiały filtracyjne

### **2.3. Materiał filtracyjny w studni chłonnej**

Jako materiał filtracyjny, którym zasypuje się studnię chłonną, stosuje się tłuczeń i żwir o frakcjach od 2 do 4, od 4 do 8, od 8 do 16, od 16 do 31,5, od 31,5 do 63 mm wg PN-EN 13043 oraz piasek gruby wg PN-86/B-02480.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, wg PN-55/B-04492.

Żwirry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, wg PN-EN 1744-1.

#### 2.4. Kręgi betonowe i żelbetowe

Kręgi betonowe i żelbetowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-86/8971-08 i podanym w tablicach 1 i 2.

Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż C-20/25 a kręgi żelbetowe C-16/20.

Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Wtrącenie ciał obcych widoczne na powierzchni wyrobu, np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtrąceń. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są niedopuszczalne.

Tablica 1. Wymiary kręgów betonowych i żelbetowych

Wymiary podstawowe, mm				Dopuszczalne odchyłki, mm		
średnica wewnętrzna kręgu	wysokość kręgu		grubość ścianki	średnicy	wysokości	grubości
	betonowego	żelbetowego				
800						
1000	300		80			± 3
1200	500	600	100	± 8	± 5	
1400	lub 600		120 120			± 5

Tablica 2. Dopuszczalne wady powierzchni kręgów betonowych i żelbetowych studni chłonnych

Średnica wewnętrzna kręgu, mm	Rysy włoskowate skurczowe na dowolnej powierzchni	Ubytek betonu na powierzchni	
		jednego elementu złącza - nie więcej niż 3 uszkodzenia	pozostałej - nie więcej niż 5 uszkodzeń
		o głębokości do 10 mm i powierzchni jednego uszkodzenia nie większej niż cm <sup>2</sup>	
800		10	100
1000	nie ogranicza się	12	125
1200		15	150
1400		18	175

Prostopadłość czoła mierzona różnicą wysokości kręgu powinna wynosić ± 5 mm.

Krąg badany pod ciśnieniem 0,5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody. Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropeł.

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania studni chłonnej**

Studnie chłonne mogą być wykonane częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie.

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem dowolnego typu, pod warunkiem zaakceptowania go przez Inżyniera:

- a) koparką do mechanicznego wykonania wykopu pod studnię,
- b) żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t, do ustawiania kręgów studni w gotowym wykopie,
- c) innym, jak: kołowrotem do wyciągania gruntu ze studni wykonywanej metodą studniarską, ubijakami ręcznymi, sprzętem do transportu kręgów i materiałów filtracyjnych, itp.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2.2. Transport przy wykonywaniu studni chłonnej**

Kręgi betonowe i żelbetowe w czasie transportu powinny być układane, przy zachowaniu warunków układania jak przy składowaniu (punkt 2.4) z tym, że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie studni chłonnej z kręgów**

Studnie chłonne z kręgów betonowych lub żelbetowych należy, jeśli dokumentacja projektowa nie określi tego inaczej, zagłębić w gruncie albo metodą studniarską albo poprzez wykonanie wykopu i opuszczenie do niego kręgów.

Metoda studniarska wykonania studni polega na kolejnym ustawianiu kręgów jednego na drugim, w miejscu lokalizacji studni, a następnie stopniowym ich opuszczaniu w miarę pogłębiania studni. Podbieranie gruntu spod krawędzi kręgu dokonuje się od wewnątrz studni przy pomocy kilofa i łopaty. Należy zwracać uwagę na równomierne podbieranie gruntu wzdłuż całego obwodu kręgu, żeby nie spowodować pochylenia studni.

Wyciąganie gruntu odbywa się:

- a) przy pomocy zwykłego kołowrotu z nawiniętą liną i dwoma kubłami. Kubły powinny być uwiązane na linie, a nie zawieszane na hakach, ze względu na bezpieczeństwo pracy,
- b) poprzez wyciąg wolnostojący o udźwigu 0,5 t z napędem spalinowym.

Metody studniarskiej nie zaleca się stosować w gruncie, w którym można spodziewać się grubych korzeni, kamieni, resztek starych fundamentów, konstrukcji itp.

Metoda polegająca na wykonaniu wykopu i opuszczeniu do niego kręgów zakłada wykonanie wykopu w takim czasie, aby po jego zakończeniu szybko można było przystąpić do ustawiania kręgów.

Ustawienie kręgów w wykopie wykonuje się za pomocą żurawia o udźwigu do 4 t lub innym sposobem uzgodnionym przez Inżyniera. Należy zwracać uwagę na dokładne ustawienie poszczególnych kręgów ze złączami prawidłowo dopasowanymi.

Po wykonaniu wykopu należy możliwie jak najprędzej przystąpić do wypełnienia go materiałem filtracyjnym. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, materiał filtracyjny powinien składać się z następujących warstw (od dołu ku górze):

1. warstwa najniższa, położona w otoczeniu gruntu przepuszczalnego, ze żwiru grubego lub tłucznia 31,5 do 63 mm,
2. warstwa pośrednia, w zależności od całkowitej grubości, z warstw żwiru od 16 do 31,5 mm, od 8 do 16 mm, od 4 do 8 mm i od 2 do 4 mm,
3. warstwa najwyższa położona w otoczeniu gruntu nieprzepuszczalnego grubości 30 cm z piasku grubego (do okresowej wymiany po zamuleniu).

Materiał filtracyjny należy układać warstwami grubości od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić.

Zasypanie wykopu wokół studni należy przeprowadzić możliwie jak najszybciej. Do zasypania powinien być użyty grunt z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków). Zасыpywanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczania gruntu mierzony wg BN-77/8931-12 powinien być określony w SST. Nasypywanie warstwy gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu studni należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia kręgów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem studni chłonnej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające kręgi betonowe i/lub prefabrykaty studni do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności itp.),
- wykonać badania materiałów filtracyjnych (tłuczeń, żwir i piasek) w zakresie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1, zawartości związków siarki wg PN-EN 13043 wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-B-04492.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania studni chłonnej**

W czasie wykonywania studni chłonnej należy zbadać:

- a) zgodność wykonania studni z dokumentacją projektową,
- b) prawidłowość ułożenia warstw filtracyjnych,
- c) poprawność zasypki wykopu wokół studni z kręgów,
- d) chłonność warstwy przepuszczalnej w dnie studni (wizualnie),
- e) zabezpieczenie studni przed dopływem wód z otaczającego terenu

## **7. OBMIAR**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową studni chłonnej jest - szt. (sztuka) określonego wymiaru.

Obmiar polega na określeniu liczby sztuk całkowicie wykonanych studni chłonnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla studni chłonnej podlegają:

- wykonany wykop,
- ustawione kręgi lub prefabrykaty,

- zasypana studnia kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1 szt. studni chłonnej obejmuje:

- wyznaczenie studni,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie studni z opuszczeniem kręgów, z ewentualnym umocnieniem ścian,
- wypełnienie studni warstwami materiałem filtracyjnym z kruszywa, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- rozplantowanie gruntu z wykopu wzdłuż krawędzi studni albo odwiezienie gruntu na odkład wraz z rozplantowaniem,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-EN 933-1:2000  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 2. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna                                    |
| 3. PN-B-04492:1955   | Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności    |
| 4. PN-B-02480:1986   | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów                                 |
| 5. BN-77/8931-12     | Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu  |
| 6. BN-86/8971-08     | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.                                  |

### **10.1. Inne dokumenty**

7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497),



**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**D-04.00.00.**

**PODBUDOWY**

**CPV 45 233**



**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA  
D-04.03.01.**

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW  
KONSTRUKCYJNYCH  
CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Zakres robót przy oczyszczeniu warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej.

Zakres robót przy skropieniu warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem asfaltowym, przed ułożeniem następnej warstwy bitumicznej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.
- 1.4.2. Kationowa emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.3. Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.
- 1.4.4. Określenia podstawowe stosowane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są emulsje asfaltowe:

- C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM

## 2.3. Wymagania dla materiałów

Kationowa emulsja asfaltowa powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 1. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, dla danego dostawcy wymagana jest zgodność właściwości emulsji z Aprobata Techniczną.

Tablica 1 Wymagania dla emulsji

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C60 B3 ZM C60 B4 ZM	
			klasa	zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50÷100 Lub 70÷130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58÷62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\phi 2\text{mm}$ 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, załącznik 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>
a) emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m) b) nie dotyczy emulsji rozcieńczonych wodą na budowie c) oznaczenie jest wymagane, jeśli emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) dotyczy emulsji przeznaczonych do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne e) do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego: dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220 TBR – oznacza „do zadeklarowania”, przyporządkowanie właściwości tej klasie powoduje, że producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany				

## 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tabelicy 2.

Tablica 2. Orientacyjne zużycie lepiszcza do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp	Rodzaj warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji (kg/m <sup>2</sup> )
1	Podbudowa z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,7 do 1,0
2	Nawierzchnia asfaltowa po frezowaniu	od 0,3 do 0,5
3	Wyrównanie betonem asfaltowym	od 0,3 do 0,5
4	Podbudowa z betonu asfaltowego	od 0,3 do 0,5
5	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	od 0,1 do 0,3

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

## 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczenia nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, (zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające),
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

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

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera Projektu jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura lepiszcza powinna mieścić się w przedziale podanym w tablicy 3.



Tablica 3. Temperatura lepiszcza przy skrapianiu

Lp	Rodzaj lepiszcza	Temperatura (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 <sup>*)</sup>
*) W razie potrzeby emulsję asfaltową należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.		

Przy skropieniu emulsją asfaltową, skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od ilości użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godz. w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>, do 2 godz. w przypadku zastosowania 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej, nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń z wywozem na wysypisko.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- zakup i dostarczenie emulsji i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie emulsji do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Inne dokumenty**

1. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-04.04.00.**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE  
CPV 45 233 000-9**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-04.04.02.**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE  
CPV 45 233 000-9**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

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

Zakres robót przy wykonaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje wykonanie warstwy:

- podbudowy pomocniczej o grubości 20cm (jezdnie o KR6 i KR4);
- podbudowy zasadniczej o grubości 25cm (parkingi i wjazdy).

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- 1.4.2. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu przy wilgotności optymalnej kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714/15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pola dobrego uziarnienia określonymi w PN-S-06102.

### 2.3.2. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi w poniższej tabelicy.

Wymiar oczek sit #, mm	mieszanka mineralna 0/31,5 mm	mieszanka mineralna, 0/63 mm
Przechodzi przez:		
63	100	100
31,5	100	77 ÷ 100
20	78 ÷ 100	63 ÷ 100
16	80 ÷ 93	57 ÷ 93
12,5	61 ÷ 86	50 ÷ 86
8	51 ÷ 74	41 ÷ 74
4	38 ÷ 59	29 ÷ 59
2	26 ÷ 42	19 ÷ 42
1	19 ÷ 32	14 ÷ 32
0,5	14 ÷ 24	10 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15	6 ÷ 15
0,125	4 ÷ 12	3 ÷ 12
0,075	2 ÷ 10	2 ÷ 10

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

### 2.3.3. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.



Tablica 1. Właściwości kruszywa łamanego do podbudowy stabilizowanej mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa zasadnicza	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m):	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż:	35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), barwa w porównaniu do wzorcowej	nie ciemniejsza	PN-B-06714-26
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II według PN-B-04481	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:	35 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż:	3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, % (m/m), nie więcej niż:	5	PN-B-06714-19
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:	120	PN-S-06102

#### 2.3.4. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

W uzasadnionych przypadkach Inżynier Projektu może wyrazić zgodę na stosowanie przez Wykonawcę dodatków ulepszających mieszankę kruszywa łamanego.

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

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

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

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

#### 2.3.5. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 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:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) 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 SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

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

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.01.01. "Wykonanie wykopów", SST D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów"

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

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

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

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Jeśli warunki w czasie realizacji robót spowodują wyrażenie zgody przez Inżyniera Projektu na ulepszenie kruszyw cementem, [przy WP (wskaźniku piaskowym) mieszanki kruszyw od 20 do 30 lub powyżej 70], szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST przedłożona przez Wykonawcę do zatwierdzenia przez Inżyniera Projektu.

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera Projektu.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia warstwy wynosi conajmniej  $W_z = 1,03$ .

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 według BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności.

### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier Projektu przewidzi konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany, w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu.

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

### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Inżyniera 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 SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować właściwości określone w punkcie 2.3 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

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

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa według tablicy 1; punkt 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 punkcie 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi 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 każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

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

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

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

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

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

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

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

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

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> . Przed odbiorem: w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> .
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia lub - ugięcie sprężyste	- co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m <sup>2</sup> ; - co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m.
<sup>*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

### 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 należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: – 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

### 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

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 nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:  
– dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Nośność podbudowy określona przez jedną z metod:

- moduł odkształcenia według BN-64/8931-02 powinna być zgodna z podaną w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste według BN-70/8931-06 powinna być zgodna z podaną w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Mieszanka kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż:	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, 50kN mm	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa przy obciążeniu	
			pierwszym MPa	drugim MPa
120	1,03	1,20	100	180

### 6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenie od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania 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 spalanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją

Inżyniera 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.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup i przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,



- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki z kruszywa,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w szczegółowej specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

24. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
25. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-04.05.00.**

**PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻA  
Z GRUNTÓW LUB KRUSZYW  
STABILIZOWANYCH SPOIWEM HYDRAULICZNYM  
CPV 45 233 000-9**



**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-04.05.01.**

**ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA  
NATURALNEGO STABILIZOWANEGO CEMENTEM  
CPV 45 233 000-9**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem platformy roboczej i podbudowy pomocniczej zatok autobusowych.

Zakres wykonania robót obejmuje:

- wykonanie platformy roboczej z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa, grubości 10cm (jezdnia KR6),
- wykonanie podbudowy pomocniczej zatoki autobusowej z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m = 5$ MPa, grubości 20cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Ulepszone podłożo z kruszywa (gruntu) stabilizowanego cementem – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki cementowo - kruszywowej, która po stwardnieniu stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- 1.4.2. Mieszanka cementowo-kruszywowa (gruntowa) -mieszanka kruszywa (gruntu), cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków.
- 1.4.3. Kruszywo (grunt) stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- 1.4.4. Stabilizacja kruszywa cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego kruszywa z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.
- 1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w punkcie 1.4. SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### 2.2. Kruszywa naturalne do stabilizacji cementem

Przydatność kruszyw naturalnych przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-06012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

W niniejszej SST przewidziano do wykorzystania grunty niespoiste: żwiry, pospółki (mieszanki kruszywa naturalnego), piaski grube, średnie, drobne.

Kruszywa naturalne można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi dla warstwy ulepszonego podłoże.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kruszyw naturalnych do stabilizacji cementem.

Lp	Właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Uziarnienie oznaczone według PN-88/B-04881:	
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, %, nie mniej niż:	100
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, %, co najmniej:	85
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, %, co najmniej:	50
	d) ziarn mniejszych od # 0,075 mm, %, nie więcej:	15
2	Wskaźnik piaskowy oznaczony według BN-64/8933-08, wartości zalecane: wartości dopuszczone:	20÷50 15÷100
3	Odczyn (kwasowość) pH:	5÷8
4	Zawartość części organicznych oznaczona według PN-88/B-04881, poniżej:	2 %
5	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , oznaczona według PN-78/B-06714/28, %, poniżej:	1,0

### 2.3. Cement

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement portlandzki klasy 32,5; portlandzki z dodatkami lub hutniczy, według PN-B-19701. Cement używany do stabilizacji



powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy.

Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inżyniera Projektu, gdy zaroby próbne wykażą jego przydatność do robót.

## 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa naturalnego cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-88/B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.5. Kruszywo naturalne stabilizowane cementem

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw stabilizowanych cementem

L.p.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności nie mniej:
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1.	Warstwa ulepszanego podłoża	1,0 ÷ 1,6	1,5 ÷ 2,5	0,6
2.	Podbudowa pomocnicza	1,6 ÷ 2,2	2,5 ÷ 5,0	0,7

Ograniczenia zawartości cementu w mieszance cementowo-gruntowej: maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa - do 8 %.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszanego podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,

- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

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

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST. D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Warunki do przystąpienia do robót**

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych D-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów".

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

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

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

Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji

projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

#### **5.4. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej**

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości 8% w stosunku do masy suchego kruszywa naturalnego.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

#### **5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas nie zostanie dozwolony przez Inżyniera Projektu po wstępnych próbach.

W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

W projekcie przewidziano warstwę grubości 10 i 20 cm po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera Projektu.

Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

#### **5.6. Grubość warstwy**

Projektowana grubość warstwy ulepszanego podłoża wynosi 10cm dla platformy roboczej (jezdnia KR6) i 20cm dla podbudowy pomocniczej zatoki autobusowej.

### 5.7. Zagęszczenie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Na poszerzeniach do zagęszczania należy stosować płyty wibracyjne lub ubijarki.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

### 5.8. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

W przeciwnym razie, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie (przy układaniu dwoma warstwami) występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.9. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,

- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera Projektu,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera Projektu.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po ulepszonym podłożu w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera Projektu.

### **5.10. Odcinek próbny**

Jeżeli Inżynier Projektu zarządzi wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy ulepszanego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany, w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Projektu.

### **5.11. Utrzymanie ulepszanego podłoża**

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Inżyniera Projektu, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia ulepszanego podłoża, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeśli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie ulepszanego podłoża

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość ulepszanego podłoża	3	400
5	Wytrzymałość na ścislenie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400
6	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7	Badanie spoiwa: – cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

6.3.5. Grubość ulepszonego podłoża

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  $\pm 1$  cm.

6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z opisem w normie dotyczącej stabilizacji cementem. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz następne 3 próbki po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.7. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.8. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w niniejszej SST.

6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

6.3.10. Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych ulepszanego podłoża podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	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	co 100 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> .

##### 6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

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

##### 6.4.3. Równość ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności nie mogą przekraczać:

15 mm dla ulepszanego podłoża.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

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

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

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

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

##### 6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

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

– dla ulepszanego podłoża +10%, -15%.



## **6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża**

### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża**

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenie cech geometrycznych przekracza wielkości określone w niniejszej SST, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu.

### **6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości.

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

### **6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża**

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w niniejszej SST dla ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup i dostarczenie składników oraz wyprodukowanie mieszanki kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem na podstawie zatwierdzonej recepty,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
5. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
6. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
8. PN-S-06012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
10. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
11. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
13. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Ta strona jest pusta.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-04.06.01.**

**PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU  
CPV 45 233 000-9**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z zadaniem wymienionym w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu pod zabrukowaniem wokół wpustów deszczowych oraz wykonywaniem ławy pod bariery betonowe pełne.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z chudego betonu - jedna warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa, lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

## 2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: cement portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N, według PN-EN-197-1: 2002. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu.

Lp	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, nie wcześniej niż, min.	75
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

## 2.3. Kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę kruszywa naturalnego wg PN-B-11111,
- piasek wg PN-B-11113,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112 WT/MK-CZDP-84,
- kruszywo żuźłowe z żuźła wielopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004:1998,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w PN-S-96013:1997.

Kruszywo żuźłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 i rozpad żelazawy według PN-B-06714-39:1978.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714-13
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
3	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26



5	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28
6	Nasiąkliwość ziarn frakcji większych ≥ 4 mm, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18
7	Mrozoodporność frakcji ≥ 4 mm, %, <ul style="list-style-type: none"> <li>– jedno- i wielofrakcyjnych grysów oraz grubych mieszanek kruszywa łamanego ze skał magmowych i metamorficznych oraz grysów i grubych mieszanek kruszywa łamanego z otoczków; %, nie więcej niż:</li> <li>– żwirów jedno- i wielofrakcyjnych oraz grubych mieszanek kruszywa naturalnego; %, nie więcej niż:</li> <li>– grysów jedno- i wielofrakcyjnych oraz grubych mieszanek kruszywa łamanego, sortowana i z otoczków ze skał osadowych (piaskowcowych i krzemionkowych); %, nie więcej niż:</li> </ul>	5 10 20	PN-B-06714-19
8	Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy (dotyczy kruszywa żuźlowego)	całkowita	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
W przypadku negatywnego wyniku badania mrozoodporności metodą krystalizacji (5 cykli), należy wykonać badanie metodą bezpośrednią (25 cykli)			

## 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające Aprobataę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-P-01715:1985
- piasek i woda.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- wytwórni stacjonarnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier Projektu może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- listwy wibracyjne na prowadnicach do rozkładania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania małych powierzchni i w miejscach trudno dostępnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

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

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu

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

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,

– doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne według PN-S-96013:1997.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki kruszywa podano w tablicy 3.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać  $130 \text{ kg/m}^3$ .

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II).

Tablica 3. Wartości graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa do chudego betonu

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	100	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

### 5.3. Właściwości chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie, po 7 dniach, MPa	3,5 ÷ 5,5	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na ściskanie, po 28 dniach, MPa	6,0 ÷ 9,0	PN-B-06250

### 5.4. Warunki do przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza jest niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$  i wyższa niż  $25^{\circ}\text{C}$  oraz gdy podłoże jest zamrożone.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów" i D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów".

### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki powinny być dozowane wagowo z PN-S-96013:1997.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Z uwagi na nieregularny kształt wysp przejezdnych sposób wykonania podbudowy, (gwarantujący odpowiednią równość warstwy i zagęszczenie), wymaga akceptacji Inżyniera Projektu.

Podbudowę z chudego betonu przewidziano do wykonania w warstwie o grubości 20 cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 0,98 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (cylinder typu dużego, metoda II oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

### 5.8. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.9. Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia chudego betonu warstwy podbudowy zaleca się wycięcie szczelin pozornych na około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

### **5.10. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym Aprobatę techniczną po uprzednim zaakceptowaniu jego użycia przez Inżyniera Projektu,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskanie wodą w przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera Projektu.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera Projektu.

### **5.11. Odcinek próbny**

Jeżeli Inżynier Projektu uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 (trzy) dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości wbudowywanej warstwy mieszanki chudego betonu przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy podbudowy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy z chudego betonu.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy z chudego betonu po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Projektu.

### **5.12. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Inżyniera Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeśli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w punkcie 2.2 do 2.4. oraz 5.2 i 5.3 niniejszej specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m <sup>2</sup>
5	Wilgotność mieszanki betonowej		
6	Zagęszczenie mieszanki betonowej		
7	Grubość podbudowy z chudego betonu		
8	Wytrzymałość na ściskanie – po 7 dniach – po 28-dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>

#### 6.3.2. Badania kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2 punkt 2.3.

#### 6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

#### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2, tablica 1 niniejszej ST.

#### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06714-15.

Krzywa uziarnienie kruszywa powinna być zgodna z receptą.

#### 6.3.6. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 wartości maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mineralnego oznaczanego zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481:1988 (metoda II).

#### 6.3.8. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości równej 16 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie, przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach następnie trzy próbki po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu**

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100m
6	Grubość podbudowy	co 100m

#### 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 łata, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej.

#### 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. Grubość podbudowy

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy, ławy z chudego betonu.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, 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 D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy i ławy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki chudego betonu,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża wraz z zagęszczeniem,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie spoin,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN-196- 1:1996 | Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości   |
| 2. PN-EN-196- 3:1996 | Metody badań cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości                         |
| 3. PN-EN-197- 1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 4. PN-EN-206- 1:2000 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                                |
| 5. PN-B-04481:1988   | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 6. PN-B-06714-12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości za nieczyszczeń obcych                         |
| 7. PN-B-06714-13    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych                              |
| 8. PN-B-06714-15    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego   |
| 9. PN-B-06714-16    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn  |
| 10. PN-B-06714-18   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości   |
| 11. PN-B-06714-19   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności   |
| 12. PN-B-06714-26   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych                    |
| 13. PN-B-06714-28   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową                          |
| 14. PN-B-06714-37   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego                                     |
| 15. PN-B-06714-39   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego  |
| 16. PN-B-06250:1988 | Beton zwykły  |
| 17. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.                |
| 18. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                                     |
| 19. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                          |
| 20. PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw  |
| 21. PN-P-01715:1985 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań                   |
| 22. PN-S-96013:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania                                |
| 23. PN-S-96014:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |
| 24. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą                                 |
| 25. BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-04.06.02.**

**PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO B20  
CPV 45 233 000-9**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu B20 przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z zadaniem wymienionym w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu B20 pod zatoki autobusowe.

Zakres wykonania obejmuje:

- podbudowę z betonu B20, grubości 26cm, pod zatoki autobusowe, zabruki pachwinowe i wyspy przejezdne
- podbudowę z betonu B20, grubości 20cm, zbrojoną siatką o boku 10cm z prętów  $\varnothing 10\text{mm}$ , ułożoną w 1/3 wysokości warstwy od dołu, pod zatoką autobusową,

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.3. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.
- 1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.
- 1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B20 przy  $R_b^G = 20\text{MPa}$ ) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ ).
- 1.4.6. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B20, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.7. Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### 2.2. Cement

#### 2.2.1. Cement do betonu

Do betonu klasy B 20 należy stosować cementy powszechnego użytku: cement portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N, według PN-EN-197-1: 2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do betonu B20.

Lp	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, nie wcześniej niż, min.	75
4	Stażność objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera Projektu tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywa

Do wykonania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo mineralne naturalne, według PN-B-11111:1996 i PN-B-11113:1996, grys z otoczków lub surowca skalnego wg. PN-B-06712:1986 oraz mieszanki tych kruszyw.

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Zakresy uziarnienia mieszanek kruszyw podano w tablicy 2.

#### 2.3.2. Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa

Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa, w zależności od jego rodzaju powinny spełniać wymagania według:

- PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu,
  - PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka,
  - PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek.
- Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3 i 4.

Tablica 2. Krzywe uziarnienia betonu zwykłego B20

Lp	Wymiar, bok oczka sita kontrolnego, mm	Rzędne krzywej uziarnienia	Rzędne krzywej uziarnienia
1	63		100
2	31,5	100	60÷85
3	16	60÷80	40÷67
4	8	40÷65	30÷55
5	4	25÷55	25÷45
6	2	20÷45	20÷40
7	1	15÷35	15÷35
8	0,5	7÷20	8÷20
9	0,25	2÷12	4÷13
10	0,125	0÷ 5	0÷ 5

Tablica 3. Wymagania dla grysów marki 20 do betonu B20

	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	16	PN-B-06714-40
2	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	3	PN-B-06714-18
3	Mrozoodporność, %, nie więcej niż: wg. metody zmodyfikowanej po 25 cyklach wg. metody krystalizacji po 5 cyklach,	5	PN-B-06714-19 PN-B-06714-20

4	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	25	PN-B-06714-16
5	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	3,0	PN-B-06714-13
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-28
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26

Tablica 4. Wymagania dla piasków do betonu B20

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	4,0	PN-B-06714-13
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
3	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1,0	PN-B-06714-28
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-19
5	Zawartość frakcji od 2,0 do 4,0 mm, %, nie więcej niż	15	PN-B-06714-15

## 2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i do pielęgnacji podbudowy należy używać wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250.

## 2.5. Dodatki i domieszki

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki według zasad wymienionych w PN-B-06250.

## 2.6. Zalewa drogowa

Wymagania dotyczące zalewy drogowej (masy zalewowej) stosowanej na gorąco lub na zimno, do wypełniania szczelin w podbudowie z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną są podane w Aprobacie Technicznej.

## 2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu cementowego

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.



Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości (przy obciążeniu 2 kPa), co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą odpowiadającą wymaganiom punktu 2.4.

## 2.8. Beton

### 2.8.1. Zawartość cementu w zagęszczonej mieszance betonowej

Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

### 2.8.2. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej, określona wg PN-B-06250:1988, powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

### 2.8.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie B20.

### 2.8.4. Nasiąkliwość betonu

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

### 2.8.5. Odporność betonu na działanie mrozu

Średnia wytrzymałość próbek zamrażanych i odmrażanych w ciągu 25 cykli nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

### 2.8.6. Skład betonu

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 5.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu, według PN-B-04300,
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250,
- c) wyniki badań kruszywa (właściwości określone w tablicy 2, 3, 4),
- d) składniki betonu (zawartość kruszyw, cementu, wody i ewentualnych dodatków),
- e) wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-B-06250,
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250,
- g) wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu B20 na podbudowę

	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie próbek typu B, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż dla klasy	B20	PN-B-06250
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	7	PN-B-06250
4	Mrozoodporność po 25 cyklach, przy badaniu bezpośrednim; średnia wytrzymałość próbek do	80	PN-B-06250

	wytrzymałości próbek niezamrażanych, %, nie mniej niż:		
--	--	--	--

## 2.9. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia klasy A-III N powinna spełniać wymagania SST M.12.01.01. i SST M.12.01.02.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier Projektu może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

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

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się mechanicznymi środkami transportu, które nie powinny powodować:

- a) naruszenia jednorodności mieszanki,
- b) zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o konsystencji zgodnej z projektowaną.

Transport stali zbrojeniowej wg M.12.00.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Warunki do przystąpienia do robót**

Podbudowa z betonu cementowego nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłożem podbudowy z betonu cementowego jest grunt jednorodny i zabezpieczony przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego powinien wynosić:

- a) w warstwie do głębokości do 20 cm, nie mniej niż 1,03 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora (metoda I lub II według PN-88/B-04481),
- b) w warstwie poniżej głębokości 20 cm do 50 cm, nie mniej niż 1,00 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora (metoda I lub II według PN-88/B-04481),
- c) w nasypach wyższych niż 50 cm w warstwie zalegającej poniżej głębokości 50 cm, nie mniej niż 0,95 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora (metoda I lub II według PN-88/B-04481).

Rzędne podłoża nie powinny mieć w stosunku do rzędnych projektowanych odchyleń większych niż  $\pm 2$  cm.

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

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

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

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### 5.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać w sposób zapewniający równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami PN-S-96014.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera Projektu.

Zagęszczenie jest wykonane zgodnie z wymaganiami gdy powierzchnia warstwy ma jednolitą teksturę i połysk a grube ziarna kruszywa są widoczne lub znajdują się bezpośrednio pod powierzchnią.

Zbrojenie siatką zbrojeniową podbudowy pod zatoką autobusową należy ułożyć po ułożeniu i zagęszczeniu warstwy o grubości 1/3 wysokości podbudowy.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

#### 5.6. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5:1.

Szczelina konstrukcyjna powstaje na styku wbudowywanego betonu a krawężnikiem obramowania. Krawędź boczną krawężnika - przed ułożeniem betonu - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową w celu zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm.

#### 5.7. Pielęgnacja podbudowy

Dla zabezpieczenia świeżego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natrykiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiania wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowania pielęgnacji polegającej na przykryciu podbudowy cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera Projektu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w punkcie 2.2 i 2.3 niniejszej specyfikacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z betonu cementowego podano w tablicy 6.

#### **6.3.2. Badanie kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### **6.3.3. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

#### **6.3.4. Badanie cementu**

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2 tablica 1 niniejszej ST.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z betonu cementowego

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej

	według punktu 2.3.	zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany
5	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach	3 próbki typu B według PN-88/B-06250 raz dziennie
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki typu B według PN-88/B-06250 raz dziennie
7	Oznaczenie zagęszczenia podłoża	W 3 przekrojach na dziennej działce roboczej

#### 6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera Projektu.

#### 6.3.6. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

#### 6.3.7. Sprawdzenie zagęszczenia podłoża

Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego, określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od wartości podanych w punkcie 5.3.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu cementowego

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań pomiarów podaje tablica 7.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

– 12 mm dla podbudowy zasadniczej.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z betonu cementowego

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 20 m na w każdej zatoce
2	Równość podłużna	co 20 m łatą na każdej zatoce

3	Równość poprzeczna	co 20 m na w każdej zatoce
4	Spadki poprzeczne	co 20 m na w każdej zatoce
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m na w każdej zatoce
6	Ukształtowanie w planie	co 20 m na w każdej zatoce
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach w każdej zatoce
8	Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin	2 razy w losowo wybranych miejscach każdej zatoki

#### 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 podbudowy w planie

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:  
– dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.8. Sprawdzenie szczelin

Sprawdzenie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z betonu cementowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, 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 D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją,
- przygotowanie i ułożenie siatki zbrojeniowej (podbudowa zatoki autobusowej),
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych określonych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN-196- 1:1996 | Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości   |
| 2. PN-EN-196- 2:1996 | Metody badań cementu. Analiza chemiczna cementu  |
| 3. PN-EN-196- 3:1996 | Metody badań cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości   |
| 4. PN-EN-196- 6:1996 | Metody badań cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia   |
| 5. PN-EN-197- 1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                               |
| 6. PN-EN-206- 1:2000 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 7. PN-EN-480-11:2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| 8. PN-EN-934- 2:1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania.   |



9. PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
10. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
11. PN-B-06250	Beton zwykły
12. PN-B-06250	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
13. PN-B-06712	Kruszywo mineralne do betonu
14. PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
15. PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
16. PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
17. PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
18. PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
19. PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
20. PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji
21. PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
22. PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
23. PN-B-06714-40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie
24. PN-B-06714-43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych
25. PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka,
26. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa do nawierzchni drogowych. Piasek
27. PN-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieczowego kawałkowego.
28. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
29. PN-S-96014	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania
30. PN-S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
31. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
32. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Ta strona jest pusta.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-04.07.01.**

**PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO  
CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

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

- podbudowy z AC 22 P 35/50, gr. 10cm dla jezdni o kategorii ruchu KR4,
- podbudowy z AC 22 P 35/50, gr. 18cm dla jezdni o kategorii ruchu KR6 (podbudowa wykonywana w dwóch warstwach technologicznych po 9cm każda).

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Nawierzchnia – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przyjmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.
- 1.4.2. Warstwa technologiczna – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
- 1.4.3. Warstwa – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
- 1.4.4. Podbudowa – jest to główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
- 1.4.5. Podbudowa z betonu asfaltowego - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- 1.4.6. Mieszanka mineralno – asfaltowa – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.7. Wymiar mieszanki mineralno – asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno – asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.8. Beton asfaltowy – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- 1.4.9. Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.10. Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.11. Skład mieszanki (recepta) – jest to docelowy skład mieszanki mineralno – asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
- 1.4.12. Dodatek – jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna ograniczone i nieograniczone lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

- 1.4.13. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.14. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.15. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.16. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.17. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.18. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. punkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D- 00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591. Właściwości asfaltu 35/50 dla podbudowy zasadniczej dla KR3÷KR6 podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagane właściwości asfaltu 35/50

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	52
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-5

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

### 2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywa według normy PN-EN-13043 spełniające wymagania podane w tablicach nr 2, 3 dla KR 4 oraz KR6.

Tablica 2: Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej:	$G_{c90/20}$	$G_{c90/20}$
4.1.4.	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{30}(SI_{30})$	$FI_{30}(SI_{30})$
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	$C_{90/1}$	$C_{90/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	$LA_{40}$	$LA_{40}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$	$F_4$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Tablica 3: Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	$f_{16}$
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

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.

## 2.4. Wypełniacz

Wypełniacz powinien spełniać warunki podane w tablicy 4.

Tablica 4: Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)	1% (m/m)
5.3.2	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym	$V_{28/45}$	$V_{28/45}$



	wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:		
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	$\Delta_{R\&B}8/25$	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$	$WS_{10}$
5.5.3	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$	$CC_{70}$
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	$K_a10, K_{aDeklarowana}$	$K_a10, K_{aDeklarowana}$
5.6.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	$BN_{Deklarowana}$

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.5. Środek adhezyjny

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować środek adhezyjny.

Po zastosowaniu środka adhezyjnego do asfaltu przyczepność powinna wynosić co najmniej 80%. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną.

Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaaprobowany przez Inżyniera.

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

## 2.6. 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 emulsję asfaltową według PN-EN 13808.

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak w mieszance mineralno-bitumicznej na podbudowę.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego**

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

##### **4.2.2. Kruszywo**

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

##### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

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

##### **4.2.4. Emulsja asfaltowa**

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

#### 4.2.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

#### 5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 P KR4,KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	75	90
11,2	-	-
2	25	40
0,125	4	14
0,063	2	9,0

Zawartość lepiszcza, minimum*	$B_{\min 3,8}$
----------------------------------	----------------

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

### 5.2.2. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 6, 7.

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 10}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 1,0}$ $PRD_{AIR 9,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, przy ruchu KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 5,0}$ $V_{\max 10}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,80}$ $PRD_{AIR 7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{70}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. 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 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	od 155 do 195

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

#### 5.4. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Inżyniera o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki gruboziarniste	Dozwolone odchylenia średnie od wartości założonej Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	$\pm 5$
D/2 lub sito charakterystyczne	$\pm 9$	$\pm 4$

kruszywa grubego		
2mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tabelicy 9. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tabelicy 9 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

### 5.5. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.),
- sprawozdanie z badania typu wykonanego wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe punkt 7.4.1,
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji imieniu producenta.

### 5.6. 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.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 10.

Tabela 10. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą), mm

Lp	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
1	Drogi klasy GP (KR6)	12
2	Drogi klasy Z (KR4)	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 10, podłoże należy wyrównać.

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 rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### **5.7. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.8. Odcinek próbny**

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, 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 przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m.

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

**5.9. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od  $-5^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót i nie niższa od  $-3^{\circ}\text{C}$  w czasie robót.

Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

**5.10. Połączenie międzywarstwowe**

W SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” uwzględniono operację skropienia warstw które tego wymagają,

**5.11. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

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

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku podbudowy gr. 18cm (KR6) należy wykonać ją w dwóch warstwach po 9cm każda.

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

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

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi.

Warstwa podbudowy powinna spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy podbudowy AC.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC22P, KR4	10	$\geq 98$	4,0 ÷ 10,0
AC22P, KR6	9 (dwie warstwy)	$\geq 98$	5,0 ÷ 10,0

**5.12. Połączenie technologiczne**

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

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

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

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, na przykład wiążącej, powinno być przesunięte co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.



Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej SST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### **6.3.2. Badania wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według 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,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy.

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)

6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.7. Zawartość asfaltu.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 13, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 0,6$	$\pm 0,55$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 14÷18.

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,125\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
AC gruboziarniste	$\pm 5$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze 0,063 mm do 2mm, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze >2mm, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0

#### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 13 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10%.

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

#### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrostatycznej.

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 11 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie.

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mma wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

#### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 19.

Tablica 19. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

##### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość podbudowy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją; + 5 cm.

##### 6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone metodą planograficzną (równość podłużna) i metodą łąty 4m i klina lub równoważnej wg BN-68/8931-04 (równość poprzeczna), nie powinny być większe od podanych w tablicy 20.

Tablica 20. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy GP (KR6)	9
2	Drogi klasy Z (KR4)	12

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, 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.

##### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

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

#### 6.4.8. Krawędzie warstwy

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.9. Wygląd podbudowy

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

### 6.5. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenia ewentualnych 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.

### 6.6. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy.

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony Kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

## 7. OBMIAR

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

### **8.2. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zasady potrąceń i postępowania z wadami podano w WT-2.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (AC) i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej SST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 2. | PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.                         |
| 3. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.          |

4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – wskaźnik kształtu.
6. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
7. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
8. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
9. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
10. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
11. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
12. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
13. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacji
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
15. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
16. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
17. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-5 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczenie odporności na szok termiczny
20. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna



21. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
22. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
23. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
24. PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
25. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
26. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
27. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
28. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa
29. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno – asfaltowe Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczenia gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody

38. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
39. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
40. PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
41. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
42. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
43. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
44. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
45. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
46. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
47. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
48. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno – asfaltowej
49. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
50. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
51. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
52. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne

53. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
54. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
55. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczenie zawartości lepiscza rozpuszczalnego metodą spalania
56. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in situ”
57. PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwoleddziowe
58. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
59. PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno – asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
60. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
61. PN-EN 13108-1` Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
62. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
63. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
64. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
65. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna
66. PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
67. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
68. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
69. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
70. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

## **10.2. Inne dokumenty**

1. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**D-05.00.00.**

**NAWIERZCHNIE  
CPV 45 233**



# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-05.03.00.**

**NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE  
CPV 45 233 000-9**





# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D-05.03.01.**

### **NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ CPV 45 233 000-9**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem nawierzchni z kostki kamiennej grubości 16cm oraz wykonania obrukowania wpustów deszczowych.

Zakres wykonania obejmuje:

- nawierzchnię z kostki kamiennej rzędowej 15/17cm, obejmującą nawierzchnię zatok autobusowych, wysp wtopionych, zabruków pachwinowych,
- obrukowanie wpustów deszczowych z kostki kamiennej rzędowej 9/9cm.

W dokumentacji projektowej przewidziano nawierzchnię z kostki kamiennej na podbudowie z betonu B20 według SST D-04.06.02. "Podbudowa z betonu cementowego B20" oraz podbudowę z chudego betonu według SST D-04.06.01 „Podbudowa z chudego betonu”.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna wykonana jest z kostki kamiennej.
- 1.4.2. Kostka rzędowa - kamień obrobiony, o kształcie zbliżonym do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.
- 1.4.3. Podsypka cementowo-piaskowa - część nawierzchni z mieszaniny cementu i piasku, w której osadza się kostkę.
- 1.4.4. Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 4 mm, stosowane do podsypki cementowo-piaskowej.
- 1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z kostki kamiennej są:

- kostka rzędowa o wymiarach wg projektu, według PN-60/B-11100 ,
- piasek do zasypania wykonanej nawierzchni,
- mieszanka kruszywa naturalnego 0-4 mm do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej
- cement portlandzki do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- woda,
- krawężniki kamienne na obramowanie nawierzchni.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Kostka kamienna

Kostka do wykonania nawierzchni kostkowej powinien być kamieniem trwałym, niezwiertzałym, mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył.

Kostkę kamienną należy układać w przyzmy lub stopy o wysokości nie przekraczającej 1 m.

#### 2.2.2. Cement

Cement stosowany:

- na podsypkę cementowo-żwirową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1.
- do zalania spoin zaprawą cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1.

Cement powinien być dostarczany w workach i przechowywany zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

#### 2.2.3. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do zaprawy powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712.

Na podsypkę cementowo-żwirową stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0-8 mm, do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji 0-4 mm.

Zawartość pyłów mineralnych w kruszywie na podsypkę nie powinna przekraczać 3 %.

#### 2.2.4. Woda

Woda do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

#### 2.2.5. Krawężniki

Krawężniki kamienne 20x30cm powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D-08.01.02. "Krawężniki kamienne".

#### 2.2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa na gorąco, do zalewania szczelin dylatacyjnych powinna posiadać Aprobatę techniczną.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania nawierzchni kostkowej należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera Projektu:

- ubijaki stalowe o masie 25-35 kg, młotki brukarskie, drągi stalowe do wyjmowania bruku, łopaty,
- wibratory płytowe i lekkie walce wibracyjne, do ubijania kostki (po pierwszym ubiciu ubijakami ręcznymi lub mechanicznymi).
- betoniarki do wytwarzania podsypki cementowo - żwirowej i zaprawy cementowo-piaskowej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości materiałów i robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### 5.2. Zasady wykonania robót

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.02.01. „Wykonanie wykopów” i SST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

Jeżeli podbudowa pod nawierzchnię wykonana z betonu B20 według SST D-04.06.02. wykazuje wady to powinny one zostać usunięte.

Obramowanie nawierzchni z kostki kamiennej na pierścieniu ronda (od strony wyspy) zostanie wykonane z krawężników betonowych ustawionych na ławie betonowej z oporem. Światło krawężnika wynosi 12cm.

Oddzielenie nawierzchni z kostki kamiennej od jezdni wykonane zostanie z krawężnika betonowego 20x30 cm na ławie z oporem. Lico krawężnika skierowane ku jezdni, światło +3cm ponad jezdnię. Wysokość nawierzchni kostkowej ponad krawężnik oddzielający wynosi 1cm.

Co 10-15m należy wykonać szczeliny dylatacyjne poprzeczne. Szczeliny należy wykonać nad szczelinami podbudowy betonowej. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić 8-12mm. Do wypełnienia szczelin należy zastosować masę zalewową na gorąco. Spoiny przed zalaniem masą powinny być suche i dobrze oczyszczone na głębokość około 5cm.

Mieszanie podsypki cementowo-żwirowej powinno być wykonane w betoniarce. Przy mieszaniu podsypki należy dodać wody w ilości 0,20-0,25 masy cementu w podsypce. Wilgotność podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni, podsypka nie rozsypywała się i nie było śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Grubość rozłożonej warstwy podsypki cementowo-żwirowej powinna wynosić 10 cm, przy czym po ubiciu kostki jej grubość pod poszczególnymi kamieniami nie powinna być mniejsza niż 2cm oraz nie większa niż 6cm.

Rozścielanie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie kostki o 3-4m. Rozścieloną podsypkę należy wyrównać ściśle do profilu.

Przy układaniu kostki kamiennej na podsypce cementowo-piaskowej wszystkie czynności od rozłożenia podsypki do ostatecznego ubicia z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową należy wykonać przed upływem 3 godzin.

Kolejność układania i ubijania nawierzchni kostkowej na podsypce cementowo-piaskowej obejmuje następujące czynności:

1. Ustawienie krawężników kamiennych i betonowych (w przypadku zabruków pachwinowych) tworzących opór,
2. Dostarczenie do koryta kostki kamiennej,
3. Ułożenie kostki kamiennej na przygotowanej podsypce cementowo-piaskowej (mieszanka kruszywa naturalnego do 4mm),

4. Pierwsze ubicie kostki, z tym, że jest to mocne ubicie, powodujące obniżenie kostki mniej więcej o całą nadwyżkę w układaniu,
5. Zalanie spoin kostki zaprawą cementowo-piaskową. Głębokość wypełnienia spoin powinna wynosić około 5 cm, zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.  
Przed rozpoczęciem zalewania nawierzchnię kostkową należy oczyścić z piasku i zlać wodą, dodając do wody 1% cementu w stosunku objętościowym. Zalewanie spoin można wykonać przez rozlanie zaprawy na powierzchnię nawierzchni i wprowadzenie jej do spoin przez rozgarnięcie ściągaczami gumowymi lub szczotkami. Po pierwszym zalaniu spoin nie będą one całkowicie wypełnione i należy uzupełnić wypełnienie spoin zalewając je po raz drugi zaprawą. Przygotowaną zaprawę należy zużyć w ciągu jednej godziny.
6. Drugie ubicie kostki kamiennej, wykonane bezpośrednio po zalaniu spoin, będące lekkim ubiciem, ma na celu pełną regulację przekroju podłużnego i poprzecznego nawierzchni. Zamiast drugiego ubijania ręcznego można zastosować wałowanie lekkimi walcami wibracyjnymi lub zagęszczanie płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi.
8. Pielęgnację nawierzchni polegającą na:
  - przykryciu warstwą piasku o grubości co najmniej 5 cm i utrzymaniu go w stałej wilgotności przez okres 7-10 dni,
  - dokładnym oczyszczeniu nawierzchni z piasku, a następnie oddaniu nawierzchni do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi Projektu.

W czasie robót Wykonawca, będzie sprawdzał możliwie jak najczęściej czy następujące czynności odpowiadają wymaganiom określonym w punkcie 5:

- różnica wysokości dwóch kamieni bezpośrednio przylegających do siebie nie przekracza 2cm,
- właściwa wilgotność podsypki cementowo-piaskowej,
- osadzenie kostek w podsypce co najwyżej do połowy ich wysokości,

- sposób ubijania kostki kamiennej,
- równość podłużną i poprzeczną nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni przed oddaniem do ruchu.

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych**

Przy badaniach i pomiarach wykonanej nawierzchni Wykonawca w obecności Inżyniera Projektu sprawdza:

- konstrukcję nawierzchni,
- ukształtowanie nawierzchni,
- rzędne nawierzchni,
- przekroje poprzeczne,
- szerokość nawierzchni,
- ścisłość ułożenia nawierzchni,
- dokładność ubicia nawierzchni.

Konstrukcję nawierzchni sprawdza się przez rozebranie powierzchni około 0,1 m<sup>2</sup> i stwierdzenie wielkości, kształtu i jakości kostki kamiennej oraz grubości podsypki, jak również makroskopowo jakości użytego materiału.

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łata 4-metrową. Nierówności nie powinny przekraczać wartości 20 mm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni z kostki kamiennej. Żadne dodatkowe roboty wykonane bez zgody Inżyniera Projektu nie mogą stanowić roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

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



## 8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Wykonanie podsypki należy do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie kostki kamiennej i innych materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-żwirowej,
- ułożenie kostki kamiennej,
- ubicie kostki z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- przysypanie warstwą piasku,
- wykonanie pomiarów i badań kontrolnych.

## 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 -B -06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
3. PN-60/B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.
4. PN -B -19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. PN-57/S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
7. PN -S -96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
8. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
10. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

**10.2. Inne przepisy**

11. Aprobata techniczna na masę zalewową.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE  
D-05.03.05**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

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

- warstwy wiążącej z AC 22 W 35/50, o grubości 9cm dla jezdni o kategorii ruchu KR4 oraz KR6,
- warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego AC WMS 11 W PMB 10/40-65 o grubości średniej 6,0cm (etap II), dla jezdni o kategorii ruchu KR4.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Określenia dotyczące warstw nawierzchni podano w SST D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego, punkt 1.4.
- 1.4.2. Warstwa wiążąca – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścierną, a podbudową.
- 1.4.3. Warstwa wyrównawcza – jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Asphalt**

Na warstwę wiążącą KR4 i KR6 należy stosować asphalt drogowy 30/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591.

Tablica I. Wymagane właściwości asfaltu 35/50

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50-58

3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	52
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-5

### 2.3. Polimeroasfalt

Na warstwę wyrównawczą KR4 należy stosować polimeroasfalt PMB 10/40-65 wg PN-EN 14023 o właściwościach według tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości polimeroasfaltu PMB 10/40-65

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	10-40
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	≥65
3	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania), J/cm <sup>2</sup>	PN-EN 13589 PN-EN 13703	≥2 w 10 <sup>0</sup> C
4	Siła rozciągania w 5°C(duża prędkość rozciągania), J/cm <sup>2</sup>	PN-EN 13587 PN-EN 13703	NPD <sup>a</sup>
5	Wahadło Vialit (metoda uderzenia), J/cm <sup>2</sup>	PN-EN 13588	NPD <sup>a</sup>
6	Zmiana masy, %		≤0,5
7	Pozostała penetracja po starzeniu, %	PN-EN 1426	≥60
8	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, °C	PN-EN 1427	≤8
9	Temperatura zapłonu, °C	EN ISO 2592	≥235
10	Temperatura łamliwości, °C	PN-EN 12593	≤-5
11	Nawrót sprężysty w 25°C, %	PN-EN 13398	≥50
12	Nawrót sprężysty w 10°C, %	PN-EN 13398	NPD <sup>a</sup>
13	Zakres plastyczności, °C	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	TBR <sup>b</sup>
14	Stabilność magazynowania. Różnica mięknięcia temperatur, °C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	≤5
15	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji, 0,1mm	PN-EN 13399 PN-EN 1426	NPD <sup>a</sup>
16	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, °C	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	TBR <sup>b</sup>
17	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, nie mniej niż, %	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	≥50
18	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, nie mniej niż, %	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	NPD <sup>a</sup>
<sup>a</sup> NPD – właściwość użytkowa nie określana			
<sup>b</sup> TBR –do zadeklarowania			

### 2.4. Kruszywo dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

Należy stosować kruszywa według normy PN-EN-13043 spełniające wymagania podane w tabelach nr 3, 4 dla KR 4 oraz KR6.

Tablica 3: Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej:	$G_{c90/20}$	$G_{c90/20}$
4.1.4.	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}(SI_{25})$	$FI_{25}(SI_{25})$
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	$C_{90/1}$	$C_{95/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: . grupa kruszyw A (tablica 8.1.) . grupa kruszywa B (tablica 8.1.)	$LA_{30}$ $LA_{35}$	$LA_{25}$ $LA_{30}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm}0,5^{a)}$	$W_{cm}0,5^{a)}$
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_1$	$F_1$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$

Tablica 4: Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	$G_F85$	$G_F85$

	wymagana kategoria:		
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{I6}$	$f_{I6}$
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$	$MB_F10$
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	<i>deklarowana przez producenta</i>	<i>deklarowana przez producenta</i>
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

## 2.5. Wypełniacz dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 5.

Tablica 5: Wymagane właściwości wypełniacza dla warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	<i>zgodne z tablicą 24</i>	<i>zgodne z tablicą 24</i>
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_F10$	$MB_F10$
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	$1\% (m/m)$	$1\% (m/m)$
5.3.2	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	<i>deklarowana przez producenta</i>	<i>deklarowana przez producenta</i>
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$	$V_{28/45}$
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	$\Delta_{R\&B}8/25$	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$	$WS_{10}$
5.5.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$	$CC_{70}$
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	$K_a10, K_aDeklarowana$	$K_a10, K_aDeklarowana$
5.6.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	$BN_{Deklarowana}$



## **2.6. Środki adhezyjne**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować środek adhezyjny.

Po zastosowaniu środka adhezyjnego do asfaltu przyczepność powinna wynosić co najmniej 80%. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną.

Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaaprobowany przez Inżyniera.

## **2.7. 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 emulsję asfaltową według PN-EN 13808

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować gorący asfalt drogowy, taki jak w mieszance mineralno-bitumicznej na podbudowę.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z betonu asfaltowego**

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **4.2. Transport materiałów**

### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

### 4.2.2. Kruszywo

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

### 4.2.3. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

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

### 4.2.4. Emulsja asfaltowa

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

### 4.2.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowymi 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 D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

#### 5.2.1. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej i wyrównawczej KR4, KR6 z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC WMS 11 KR4 (wyrównawcza)		AC 22 W KR4, KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	-	-	90	100
16	100	-	65	80
11,2	90	100	-	-
8	70	85	-	-
2	40	50	25	33
0,125	7	17	5	10
0,063	5,0	9,0	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza, minimum*	B <sub>min4,8</sub>		B <sub>min4,2</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 ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

#### 5.2.2. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 7, 8, 9.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min4,0</sub> V <sub>max7</sub>
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR0,30</sub> PRD <sub>AIR5,0</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>80</sub>

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,10}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności, KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC WMS 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,10}$ $PRD_{AIR3,0}$
Sztywność	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 14000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstość 10Hz	$\epsilon_{6-130}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać 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 190°C dla asfaltu drogowego 35/50 i 180°C dla polimeroasfaltu PMB 10/40-65.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 10. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
PMB 10/40-65	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

#### 5.4. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Inżyniera o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabelicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki gruboziarniste	Dozwolone odchylenia średnie od wartości założonej Mieszanki gruboziarniste
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3
-------------------------------------	------	------

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tabelicy 12. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchylen każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tabelicy 12 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

### 5.5. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.),
- sprawozdanie z badania typu wykonanego wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe punkt 7.4.1,
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji imieniu producenta.

### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z betonu asfaltowego lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności podłoża pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą oraz ścieralną nie powinny być większe od podanych w tabelicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą), mm

Lp	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą [mm]
1	Drogi klasy GP (KR6)	9
2	Drogi klasy Z (KR4)	12

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 12, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

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 rozłożeniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### **5.7. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.8. Odcinek próbny**

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Projektu.

### **5.9. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 0°C przed przystąpieniem do robót i nie niższa od +2°C (dla warstwy wiążącej) i +5°C (dla warstwy wyrównawczej z AC WMS) w czasie robót.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### 5.10. Połączenie międzywarstwowe

W SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” uwzględniono operację skropienia warstw które tego wymagają,

#### 5.11. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

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

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

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

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi.

Warstwa wiążąca lub wyrównawcza powinna spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy wiążącej lub wyrównawczej AC.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 22 W, KR4, KR6	9,0	$\geq 98$	4,0 ÷ 7,0
AC WMS 11, KR4	śr. 4,2; 6,0	$\geq 98$	2,0 ÷ 5,0

#### 5.12. Połączenie technologiczne

Złącza w warstwie wiążącej i wyrównawczej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

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

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

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, na przykład wiążącej, powinno być przesunięte co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej SST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### **6.3.2. Badania wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według 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,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 14.

Tablica 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy.

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)

### 6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.7. Zawartość asfaltu.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiscza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 15, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiscza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 0,6$	$\pm 0,55$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiscza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 16÷20.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,125\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
AC gruboziarniste	$\pm 5$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
AC i WMS drobnoziarniste	$\pm 4$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC W, AC WMS	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze >2mm, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
AC W, AC WMS	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9,0 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 13 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubośći wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10%.

#### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrostatycznej.

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 13 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie.

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mma wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego podaje tablica 21.

Tablica 21. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej.

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

## 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją: + 5 cm.

## 6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone metodą planograficzną (równość podłużna) i metodą łąty 4m i klina lub równoważnej wg BN-68/8931-04 (równość poprzeczna), nie powinny być większe od podanych w tablicy 15.

Tablica 22. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca lub wyrównawcza
1	Drogi klasy GP (KR6)	6
2	Drogi klasy Z (KR4)	8

## 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

## 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

## 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.8. Krawędzie warstwy

Krawędzie powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

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

### 7. OBMIAR

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,
- Mg (megagram) warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o wysokiej sztywności.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

#### 8.2. Potrącenia i postępowanie z wadami

Zasady potrąceń i postępowania z wadami podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.3.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (AC) i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej SST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

Cena 1 Mg wykonania warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o wysokiej sztywności (AC WMS) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (AC WMS) i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej SST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wykaz norm i dokumentów podano w SST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”

Ta strona jest pusta.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-05.03.11.**

**FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO  
CPV 45 233 000-9**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Zakres robót przy frezowaniu na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

– frezowanie na zadaną głębokość oraz odwiezienie materiału frezowanego na wysypisko i jego utylizacja.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier Projektu może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie niezabudowanym frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera Projektu. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4. TRANSPOR**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w punkcie b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania.
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### 5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### 6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 metrów
4	Szerokość frezowania	co 50 metrów
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 6 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

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

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone przez Inżyniera Projektu w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla frezowania nawierzchni wraz z wywozem i utylizacją

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie nawierzchni,
- załadunek materiałów z rozbiórki na samochody,
- wywóz na wysypisko materiałów z rozbiórki oraz jego utylizacja,
- oczyszczenie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-05.03.12.**

**NAWIERZCHNIA Z ASFALTU  
TWARDOLANEGO NA OBIEKTACH**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem asfaltu twardolanego o strukturze częściowo zamkniętej na budowanych obiektach przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem elementów z asfaltu twardolanego:

- położenie warstwy wiążącej grubości 5cm z MA 11
- wykonanie ścieku przykrawężnikowego (przeciwspadku) z MA 11.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia przyczepność asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą, może być dodawany do asfaltu lub kruszywa.
- 1.4.4. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.
- 1.4.6. Asfalt twardolany – mieszanka mineralno – asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.
- 1.4.7. Określenia pozostałych podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego wg kryteriów podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 w pkt.8.1.5”

Do wytworzenia mieszanki asfaltu twardolanego MA 11 należy stosować:

- polimeroasfalt PMB 25/55-60 – według PN-EN 14023:2009
- kruszywo wg PN-EN 13043:2004 zgodne z WT-1 Kruszywa 2008
- wypełniacz wg PN-EN 13043:2004 zgodny z WT-1 Kruszywa 2008
- materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawa o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r”

**2.2.1. Kruszywo grube**

<b>Punkt WT-1 Kruszywa 2008</b>	<b>Właściwości kruszywa</b>	<b>Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 3-4</b>	<b>Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 5</b>
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej:	$G_{c90/15}$	$G_{c90/15}$
4.1.4.	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{20}(SI_{20})$	$FI_{20}(SI_{20})$
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: • grupa kruszyw A (tablica 8.1.) • grupa kruszywa B (tablica 8.1.)	$LA_{25}$ $LA_{30}$	$LA_{20}$ $LA_{25}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5^a)}$	$W_{cm0,5^a)}$
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$	$F_{NaCl}7$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$

	PN-EN 1367-3		
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	<i>deklarowany przez producenta</i>	<i>deklarowany przez producenta</i>
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2			

## 2.2.2. Kruszywo drobne

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 3-4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 5
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_{F85}$	$G_{F85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	$f_{16}$
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$	$MB_F10$
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana	$E_{CS}$ Deklarowana
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	<i>deklarowana przez producenta</i>	<i>deklarowana przez producenta</i>
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

## 2.2.3. Wypełniacz

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 3-4	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 5
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	<i>zgodne z tablicą 24</i>	<i>zgodne z tablicą 24</i>
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_F10$	$MB_F10$
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)	1% (m/m)
5.3.2	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	<i>deklarowana przez producenta</i>	<i>deklarowana przez producenta</i>
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$	$V_{28/45}$

5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	$\Delta_{R\&B}8/25$	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$	$WS_{10}$
5.5.3	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$	$CC_{70}$
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	$K_{a20}, K_{a10}, K_a$ <i>Deklarowana</i>	$K_{a20}, K_{a10}, K_a$ <i>Deklarowana</i>
5.6.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	$BN_{Deklarowana}$

#### 2.2.4. Polimeroasfalt

Należy stosować polimeroasfalt drogowy PMB 25/55-60 o właściwościach wg PN-EN 14023:2009

#### 2.2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsje asfaltowa według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.). Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metoda na gorąco” albo inne lepiszcza.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarka nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 200 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z recepta robocza, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Lepiszczta 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 powinna przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$ . Kruszywo powinno być wysuszone i

podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania wynosi 180°C Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni wynosi 230°C.

Wykonawca ma obowiązek uzyskać akceptację Wytwórni przez Inżyniera.

### **3.2. Układanie mieszanki**

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:

- płytę rozścielającą masę asfaltu twardolanego,
- podgrzewana belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnie,
- sprzężoną z układarką rozsywywarke grysów bitumowanych,

### **3.3. Pozostały sprzęt**

Przy wykonywaniu prac zastosować należy:

- Walec gładki stalowy statyczny - lekki lub średni,
- Szczotka mechaniczna,
- Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Użyty przez Wykonawcę sprzęt do wykonania warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

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

Asfalt należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

### 5.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót,
- projekt zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska,
- projekt technologiczny zawierający szczegółowa instrukcje wykonania nawierzchni

PZJ podlega akceptacji Inżyniera

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie jej do akceptacji przez Inżyniera,
- ułożenia odcinka próbnego zgodnie z punktem 5.2.7. niniejszej Specyfikacji na jednym z obiektów nie będącego w ciągu trasy głównej i przedłożenie wyników prób Inżynierowi celem stwierdzenia, czy nawierzchnia wykonana na podstawie receptury laboratoryjnej spełnia wymogi niniejszej Specyfikacji.

### 5.2.2. Warunki przystąpienia do robót

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż  $-2^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót i  $0^{\circ}\text{C}$  w czasie robót. 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. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego podczas opadów lub silnego wiatru (przekraczającego prędkość 16m/s).

### 5.2.3. Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego jest warstwa izolacji. Czas pomiędzy ułożeniem izolacji a jej przykryciem warstwa wiążąca nie może być krótszy od 24 godz. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym. Roboty te ujęto w SST M.04.03.01

### 5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robot.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia.

Wymiar oczek sit #,mm	Przesiew [% (m/m)]
	MA 11 KR3 ÷ KR5
16	100
11,2	90-100
8	70-85
5,6	-
2	45-55
0,063	20-28
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 6,8}$

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z maczki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 50%)

#### 5.2.5. Projektowanie ilości lepiszcza

Polega na wykonaniu co najmniej trzech serii mieszanek z równą zawartością lepiszcza i sprawdzenie zgodności ich parametrów z tablica.

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badania
1.	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> i nacisku 525N w ciągu 30 minut, w temp. +40°C, mm	od 1,0 do 3,5	PN-EN 12697-20:2004(U)
2.	Przyrost penetracji po następnych 30min., mm	≤0,4	PN-EN 12697-20:2004(U)

Celem sprawdzenia urabialności, z mieszanki spełniającej wszystkie powyższe parametry należy wykonać zarób próbny laboratoryjny o wielkości ok. 3 kg. Sprawdzenie polega na optycznej i manualnej ocenie możliwości ułożenia warstwy (mieszanka asfaltu twardolanego powinna miękko się układać przy ręcznym mieszaniu).

Asfalt twardolany powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy poniżej. Asfalt twardolany MA 5 do rozkładania ręcznego (np. przy ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1 ÷ KR2.

Właściwość	Metoda badania	Wymaganie w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR5
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-20 (D.5.1)	$I_{\min 1,0}$
		$I_{\max 3,0}$
		$I_{NC0,4}$
		$I_{NC0,6}^*$

\* dotyczy asfaltu twardolanego z lepiszczem elastomeroasfaltowym

#### 5.2.6. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1. Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt ±0,3% m/m

- Wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m
- Kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asphalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna wynosić 180°C do 230°C.

#### 5.2.7. Odcinek próbny

Aby zatwierdzić receptę laboratoryjną, Wykonawca jest zobowiązany wykonać zarób próbny na otaczarce i ułożyć odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy otaczarnia do produkcji asfaltu twardolanego oraz sprzęt do jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenie dokładnej temperatury rozkładania mieszanki asfaltu twardolanego.
- sprawdzenie prawidłowości recepty laboratoryjnej i roboczej.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów i sprzętu takich jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Nawierzchnie poddaje się obciążeniu poprzez najechanie na nią tylnymi osiami pojazdu o masie całkowitej 30Mg (30 ton).

W czasie układania mieszanki należy pobrać z co najmniej dwóch zarobów ( z kosza rozkładarki) próbki mieszanki mineralno bitumicznej ( po ok. 20kg) i sprawdzić ich skład porównując do recepty laboratoryjnej, oraz wykonać badania zawarte w punkcie 6.2. Specyfikacji. Skład granulometryczny mieszanki i zawartość asfaltu w mieszance powinien być zgodny z wymogami punktu 5.2.4 i 6.2 Specyfikacji. Na odcinku próbnym nie należy wykonywać próby odrywania, aby nie uszkadzać izolacji.

Po obciążeniu odcinka próbnego należy:

- pobrać co najmniej 3 próbki walcowe wycięte w celu określenia wolnej przestrzeni w nawierzchni oraz nasiąkliwości,
- poddać oględzinom stan nawierzchni po jej obciążeniu (brak spękań, odkształceń trwałych itp.),

Uzyskanie wszystkich pozytywnych wyników z odcinka próbnego zaakceptowanych przez Inżyniera umożliwi Wykonawcy przystąpienie do układania warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego na obiekcie.

#### 5.2.8. Wbudowanie asfaltu twardolanego w nawierzchnie

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie asfaltu twardolanego powinno



odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepna taśmą asfaltowo-kauczukowa, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w warstwie wiążącej miejsca łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

Warstwa asfaltu twardolanego powinna być podczas jej układania uszorstniona grysem 2/5mm lub 5/8mm w ilości 2 do 3 kg/m<sup>2</sup>.

#### 5.2.9. Wykonanie przeciwspadków z asfaltu twardolanego

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie Wykonawca musi; ułożyć warstwę ścieralną tylko do osi przeciwspadku, zabezpieczając powierzchnie od osi przeciwspadku do krawężnika, np. deska odpowiedniej szerokości i o około 5-10mm mniejszej grubości od grubości warstwy ścieralnej, albo ułożyć warstwę ścieralną na całej szerokości jezdni, a następnie wyciąć warstwę ścieralną między krawężnikiem, a osią przeciwspadku do poziomu warstwy wiążącej. Sposób wycinania musi wykluczać możliwość uszkodzenia izolacji konstrukcji nośnej.

Mieszankę asfaltu twardolanego należy na przeciwspadkach układać ręcznie zacierając pacami drewnianymi.

## 6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Uwaga:

- a) w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. w przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach,
- b) dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy.

#### 6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu twardolanego

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wymagania zawarte w niniejszych ST i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie należy wykonywać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-2 pkt.7.4, przy czym nie stosuje się podejścia grupowego.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2 pkt.7.4.1.5. W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) prawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Wymagania w zakresie dopuszczalnych tolerancji zawartości składników mieszanki mineralnoasfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008” pkt.8.8.1.3 (zawartość lepiszcza) i pkt.8.8.1.4 (uziarnienie)”
- e) ocena deformacji trwałej - zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z materiału pobranego z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości deklarowanej według niniejszych wymagań technicznych o więcej niż:
  - +1,0 mm,
  - - 0,4 mm

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### 6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

Temperaturę oraz czas transportu i ułożenia asfaltu twardolanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Czas transportu mieszanki o temperaturze do 230OC w kotłach od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 8h. Asfalt twardolany, który był podgrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze, nie może być użyty do wbudowania.

#### 6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu twardolanego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy wiążącej:
  - Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły. Nierówności dla obu warstw nie mogą przekraczać 5mm,
  - Poprzeczna mierzona 4m łata; Pomiar wykonywać 1 raz/10m; nierówności dla obu warstw nie mogą przekraczać 3mm.
- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi  $\pm 0,2$  %
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3$ mm

- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar /10 m ;pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika oraz pomiaru rzędnych wysokościowych Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5\text{cm}$ .
- f) Wygląd zewnętrzny nawierzchni-należy dokonać przez oględziny całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyłuszczeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest:

- dla nawierzchni - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy wiążącej grubości zgodnej z dokumentacją projektową, z asfaltu twardolanego,
- dla ścieku przykrawężnikowego- m wykonanego przeciwspadku o szerokości określonej w dokumentacji projektowej i przedmiarze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego obejmuje :

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie konstrukcji odcinka próbnego wraz z nawierzchnia z asfaltu twardolanego oraz dokonanie jego próbnego obciążenia,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- osmarowanie bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, wraz z posypaniem grysem, obcięciem i posmarowanie krawędzi,
- wykończenie złącz
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót, wraz z wywozem i utylizacją niepotrzebnych materiałów
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania 1 m przeciwspadku, obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, obcięcie i posmarowanie krawędzi
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót, wraz z wywozem i utylizacją niepotrzebnych materiałów
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw . Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie składu ziarnowego . Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
4. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn . Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Część 6: Ocena właściwości powierzchni . Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Ocena zawartości drobnych cząstek . Badanie błękitem metylenowym
8. PN-EN 933-10:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek . Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

14. PN-EN 1097-7:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza . Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1097-8:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
16. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych . Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
17. PN-EN 1367-3:2002 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych . Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
18. PN-EN 13179-1:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metoda pierścienia delta i kuli
19. PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych . Część 2: Liczba bitumiczna
20. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
21. PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu . Część 2: Analiza chemiczna cementu
22. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
23. PN-EN 12593:2007 Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metoda Fraassa.
24. PN-EN 1427:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
25. PN-EN 1426:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igła
26. PN-EN 14023:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
27. PN-EN 12697-20:2004(U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla.
28. PN –EN 13108-6:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6. Asfalt twardolany.
29. PN-C-04132:1985 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
30. PN-EN ISO 2592:2002 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metoda otwartego tygła Clevelanda
31. PN-EN ISO 3838:2008 Ropa naftowa i ciekłe lub stałe przetwory naftowe . Oznaczanie gęstości lub gęstości względnej . Metody z użyciem piknomietru z korkiem kapilarnym i piknomietru dwukapilarnego z podziałką
32. PN-EN 12607-1:2007 Asfalty i lepiszcza asfaltowe . Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza . Część 1: Metoda RTFOT

- 33. TPN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- 34. BN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- 35. BN-73/6771-03 Projektowanie mas betonu asfaltowego.

## **10.2. Inne przepisy**

- 1. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - zeszyt nr 48 IBDiM W-wa 1995.
- 2. TWT-PAD-2003 Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Warszawa 2003
- 3. WT-1 Kruszywa 2008 Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych
- 4. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-05.03.13.**

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI  
MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)**

**CPV 45 233**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mastyksowo - grysowej (SMA) przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA).

Zakres robót przy wykonaniu warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- warstwę ścieralną grubości 4cm, z mieszanki SMA 0/11 na drogach dla jezdni o kategorii ruchu KR4, KR6,
- warstwę ścieralną grubości 4cm, z mieszanki SMA 0/8 mm na obiektach.
- ułożenie taśmy uszczelniającej wzdłuż krawężników oraz między przeciwspadkiem i warstwą ścieralną nawierzchni

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Określenia dotyczące warstw nawierzchni podano w SST D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego, punkt 1.4.
- 1.4.2. Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.4.3. Mieszanka SMA – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 2.

**2.2. Polimeroasfalt**

Należy stosować polimeroasfalt PMB 45/80-65.

Tablica 1: Wymagane właściwości polimeroasfaltu.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	45-80
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	≥65
3	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania), J/cm <sup>3</sup>	PN-EN 13589 PN-EN 13703	≥2 w 5°C
4	Zmiana masy, nie więcej niż, %		0,5
5	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	60
6	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	PN-EN 1427	8
7	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	235
8	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-15
9	Nawrót sprężysty w 25°C, nie mniej niż, %	PN-EN 22592	70
10	Zakres plastyczności, °C	PN-EN 14023	TBR
11	Stabilność magazynowania. Różnica mięknięcia temperatur, nie więcej niż, °C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	5
12	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, °C	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	TBR
13	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3, nie mniej niż, %	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	60

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 ścieralnej**

Należy stosować kruszywa według normy PN-EN-13043 spełniające wymagania podane w tabelach nr 2, 3 dla KR 3-4, KR 5-6.

Tablica 2: Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej:	$G_{c90/15}$	$G_{c90/15}$
4.1.4.	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{20}(SI_{20})$	$FI_{20}(SI_{20})$
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-	$C_{100/0}$	$C_{100/0}$

	5; kategoria co najmniej:		
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: . grupa kruszyw A (tablica 8.1.) . grupa kruszywa B (tablica 8.1.)	$LA_{25}$ $LA_{30}$	$LA_{20}$ $LA_{25}$
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{50}$	$PSV_{50}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl7}$	$F_{NaCl7}$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

Tablica 3: Wymagane właściwości kruszywa drobnego dla warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec kruszywa dla kategorii ruchu KR 6
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_{F85}G_{A90}$	$G_{F85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	$f_{16}$
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	$MB_{F10}$
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$

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

**2.4. Wypełniacz**

Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 4.

Tablica 4: Wymagane właściwości wypełniacza dla warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 4	Wymagania wobec wypełniacza dla kategorii ruchu KR 6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	<i>zgodne z tablicą 24</i>	<i>zgodne z tablicą 24</i>
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	<i>MB<sub>F</sub>10</i>	<i>MB<sub>F</sub>10</i>
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	<i>1% (m/m)</i>	<i>1% (m/m)</i>
5.3.2	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	<i>deklarowana przez producenta</i>	<i>deklarowana przez producenta</i>
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN- EN 1097-4, wymagana kategoria:	<i>V<sub>28/45</sub></i>	<i>V<sub>28/45</sub></i>
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	<i>Δ<sub>R&amp;B</sub>8/25</i>	<i>Δ<sub>R&amp;B</sub>8/25</i>
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	<i>WS<sub>10</sub></i>	<i>WS<sub>10</sub></i>
5.5.3	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	<i>CC<sub>70</sub></i>	<i>CC<sub>70</sub></i>
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	<i>K<sub>a</sub>20, K<sub>a</sub>10, K<sub>a</sub>Deklarowana</i>	<i>K<sub>a</sub>20, K<sub>a</sub>10, K<sub>a</sub>Deklarowana</i>
5.6.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	<i>BN<sub>Deklarowana</sub></i>	<i>BN<sub>Deklarowana</sub></i>

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**2.5. Kruszywo do uszorstnienia**

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Punkt WT-1	Wymagania wg WT-1 dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.1.3	kat. <i>G<sub>C</sub></i> 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	4.1.6	kat. <i>f<sub>1</sub></i> , tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 1% (m/m)
Odporność na polerowanie	PN-EN 1097-8	4.2.3	kat. <i>PSV<sub>50</sub></i> tj. odporność ≥ 50

kruszywa, kat. nie niższa niż			
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	4.3.1	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	4.5.3	kat. $m_{LPC}$ 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1$ % (m/m)

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 2.4.

## 2.6. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

## 2.7. Środki adhezyjne

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować środek adhezyjny.

Po zastosowaniu środka adhezyjnego do asfaltu przyczepność powinna wynosić 100%. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną.

Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaaprobowany przez Inżyniera.

## 2.8. Taśma uszczelniająca

Taśma uszczelniająca typu IGLAS PROFILE R, LATERBIT BG lub inna o podobnych parametrach posiadająca Aprobatę techniczną wydana przez IBDiM lub inną jednostkę upoważnioną do wydawania Aprobat Technicznych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania warstwy ścieralnej z SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 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 samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

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

#### **4.2.3. Kruszywo**

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

#### **4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

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

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem Projektu, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-

asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

### 5.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z SMA oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	SMA 8 KR4, KR6		SMA 11 KR4, KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,063	7,0	12,0	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*	B <sub>min6,0</sub>		B <sub>min6,0</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 ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

#### 5.3.1. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 7, 8.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)

Mieszankę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA 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 termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla polimeroasfaltu drogowego PMB 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem



asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

### 5.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Inżyniera o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki drobnoziarniste	Dozwolone odchylenia średnie od wartości założonej Mieszanki drobnoziarniste
D	-8 ÷ +5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±4
2mm	±6	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±2
0,063 mm	±2	±1
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tablicy 10. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca

wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tablicy 11 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

### 5.6. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.),
- sprawozdanie z badania typu wykonanego wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe punkt 7.4.1,
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji imieniu producenta.

### 5.7. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwą SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwą ścieralną z SMA (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą), mm

Lp	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwą ścieralną [mm]
1	Drogi klasy GP (KR6)	6
2	Drogi klasy Z (KR4)	9

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 11, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

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 rozłożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### **5.8. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.9. Odcinek próbny**

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy ścieralnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Projektu.

### **5.10. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Warstwa ścieralna z SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 0°C przed przystąpieniem do robót i nie niższa od +5°C w czasie robót.

Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej z SMA na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### **5.11. Połączenie międzywarstwowe**

W SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” uwzględniono operację skropienia warstw które tego wymagają,

**5.12. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z SMA**

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

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

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

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi.

Warstwa ścieralna powinna spełniać warunki podane w tablicy 12.

Tablica 12. Właściwości warstwy SMA.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 8, KR4, KR6	5,0	≥ 97	2,0 ÷ 6,0
SMA 11, KR4, KR6	4,0	≥ 97	3,0 ÷ 6,0

**5.13. Połączenie technologiczne**

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

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

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

Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**5.14. Uszorstnienie warstwy SMA**

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o  $D < 11$  mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o  $D \geq 11$  mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę

wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej SST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### **6.3.2. Badania wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według 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,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki SMA.

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)
10	Badania połączenia międzywarstwowego	1 próbka z każdego pasa ruchu o powierzchni

Warstwa ścieralna / warstwa wiążąca	do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)
-------------------------------------	--

### 6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.7. Zawartość asfaltu.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 14, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

### 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 15÷19.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 30$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 30$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

SMA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze >2mm, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
SMA 8	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze >5,6mm, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
SMA 11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 12 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10%.

#### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrostatycznej.

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 12.

#### 6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie.

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mma wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.



6.3.13. Połączenie międzywarstwowe (szepność) – dla KR5÷6

Sprawdzenie szepności należy wykonać metodą ścinania na próbkach  $\phi 100\text{mm}$  lub  $\phi 150\text{mm}$  (metoda Lautnera wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszycie IBDiM nr 66 z 2004r.).

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi powinna wynosić minimum 0,8MPa.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych warstwy ścieralnej z SMA**

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej podaje tablica 20.

Tablica 20. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją: + 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy ścieralnej w kierunku podłużnym

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować pomiar profilometryczny, umożliwiający obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do wykonania profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m.

Wartości IRI oblicza się nie rzadziej, niż co 50 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80%, 100% długości badanego odcinka warstwy.

Wartości wskaźnika wyrażone w mm/m określa tablica 21.

Tablica 21. Wartości IRI dla warstwy ścieralnej dla dróg oraz obiektów mostowych w ciągu tych dróg

Klasa drogi	Element nawierzchni	50%	80%	100%
GP	pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania,	≤1,2	≤2,0	≤3,3
GP	łącznice	≤2,0	≤2,8	≤4,0
Z	pasy ruchu zasadnicze	≤2,8	≤3,9	≤4,9

## 6.4.4. Równość warstwy wiążącej w kierunku poprzecznym

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Do pomiaru równości poprzecznej warstwy wiążącej powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 10 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Odchylenia równości oznacza największą odległość pomiędzy łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 22.

Tablica 22. Wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy ścieralnej dla dróg oraz obiektów mostowych w ciągu tych dróg

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
GP	pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączania,	≤ 3 mm	–	≤ 5 mm
GP	łącznice	–	≤ 5 mm	≤ 6 mm
Z	pasy ruchu zasadnicze	≤ 6 mm	–	≤ 9 mm

## 6.4.5. Spadki poprzeczne warstwy

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

## 6.4.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

## 6.4.7. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędzie warstwy

Krawędzie warstwy ścieralnej powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy ścieralnej

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

### 6.5. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenia ewentualnych 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.

### 6.6. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy.

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony Kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

## 7. OBMIAR

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

### **8.2. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zasady potrąceń i postępowania z wadami podano w WT-2.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej SST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

Cena wykonania 1 m ułożenia taśmy uszczelniającej wzdłuż krawężników obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie taśmy uszczelniającej wzdłuż krawężników oraz na styku przeciwspadku i warstwy ścieralnej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 5:  
Mieszanka SMA

Wykaz pozostałych norm i dokumentów podano w SST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-05.03.15**

**WZMOCNIENIE NAWIERZCHNI  
BITUMICZNEJ GEOKOMPOZYTEM  
CPV 45 233 000-9**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z połączeniem podłużnym oraz wzmocnienie nawierzchni przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie 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 wzmocnienia nawierzchni.

Zakres robót obejmuje:

- ułożenie geokompozytu z włókna szklanego na połączeniu nawierzchni istniejącej i nowobudowanej,
- ułożenie geokompozytu z włókna szklanego nad płytami przejściowymi wiaduktów.

Roboty związane z przygotowaniem powierzchni pod ułożenie geokompozytu-frezowanie nawierzchni należy wykonać w sposób określony w SST D-05.03.11. „Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno”.

Skropienie nawierzchni pod geokompozyt należy wykonać wg SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Geokompozyt**

#### **2.2.1. Geokompozyt na połączenia nawierzchni istniejącej i nowoprojektowanej**

Do wzmocnienia nawierzchni w rejonie wiaduktów oraz połączenia nawierzchni istniejącej i nowoprojektowanej przewidziano zastosowanie geokompozytu - siatki z

włókna szklanego na podkładzie z włókniny igłowanej. W tabelicy 1 podano jako przykładowe parametry geokomozytu typu „ TENSAR GLASSTEX 100”. Surowce to: włókna szklane, włókna polipropylenowe i nici poliestrowe.

Tablica 1. Podstawowe parametry geokompozytu

Lp	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na rozciąganie siatki z włókien szklanych: - w kierunku podłużnym (kN/m): - w kierunku poprzecznym (kN/m):	>100 >100
2	Maksymalne odkształcenie przy zerwaniu włókien szklanych:	3 %
3	Wymiary oczek siatki z włókna szklanego (mm):	40x40
4	Maksymalna temperatura układania warstwy asfaltowej - bezpośrednio na kompozycie (°C)	180

Do wykonania połączenia nawierzchni rolka siatki zostanie przycięta do wymaganej szerokości, tj. 0,95 m (dla szerokości frezowania 1,0 -1,1m).

Podczas przycinania rolki należy uwzględnić, że łączenie pasm siatki z włókien szklanych następować będzie na zakład, o minimalnej szerokości 15 cm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zazbrojenia styku połączenia nawierzchni bitumicznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- frezarka nawierzchni,
- szczotki mechaniczne,
- skraplarka do emulsji,
- inny sprzęt i narzędzia niezbędne do wykonania prac.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

## 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże czyli istniejąca nawierzchnia powinna być sfrezowana zgodnie z dokumentacją projektową i oczyszczona z luźnego i słabo związanego materiału. Zagłębienia większe niż 5cm powinny być naprawione materiałem dobranym zależnie od rodzaju podbudowy.

Nowa nawierzchnia powinna być wykonana do rzędnej zapewniającej styk w płaszczyźnie.

## 5.3. Ułożenie geokompozytu

Wykonanie wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

a) czynności przygotowawcze (siatka zostanie przykryta warstwą ścierną i wiążącą).

W tym celu należy wykonać zależnie od potrzeb:

- wyfrezowanie na odpowiednią głębokość i szerokość (więcej o ok. 10 cm od szerokości pasma siatki) istniejącej nawierzchni (do wymaganego profilu) i oczyszczenie,

b) skropienie powierzchni asfaltową emulsją szybkorozpadową modyfikowaną w ilości około 1,0 kg/m<sup>2</sup>, lub asfaltem modyfikowanym na gorąco (temperatura 150-160°C) w ilości około 0,9-1,0kg/m<sup>2</sup>.

c) rozwinięcie przyciętego pasma szerokości minimum 0,95m siatki z włókien szklanych (warstwą włókniny do podłoża), niezwłocznie po skropieniu podłoża w taki sposób, aby równomiernie przylegała. Małe nierówności i sfałowania należy usunąć przez szczotkowanie. Należy unikać powstania większych fałd i zgieć, a jeżeli powstaną to należy je przeciąć i połączyć na zakład zgodnie z kierunkiem układania nawierzchni.

W miejscach łączenia pasm (na zakład) należy wykonać dodatkowe skropienie w ilości około 0,4-0,5 kg/m<sup>2</sup> asfaltu.

Po ułożonej siatce dopuszcza się jedynie ruch maszyn związanych z wbudowaniem betonu asfaltowego.

d) - wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w przypadku skropienia asfaltem jest możliwe po ułożeniu i wyrównaniu siatki. W przypadku skropienia emulsją należy poczekać do rozpadu emulsji i odparowania wody. Nie wolno dopuścić do zamoczenia siatki przez opady atmosferyczne. Przy układaniu betonu asfaltowego siatka (włóknina) musi być sucha. Mieszanka betonu asfaltowego w chwili zetknięcia z powierzchnią geokompozytu nie może mieć temperatury wyższej niż 180°C.

e) - wykonanie pozostałych warstw nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić:

- szerokość i głębokość wyfrezowania istniejącej nawierzchni,
- czy nowa warstwa i wyfrezowanie tworzą płaszczyznę o wymaganych pochyleniach.

## **6.3. Badania w czasie robót**

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

W czasie robót należy sprawdzać:

- przygotowanie podłoża,
- równomierności i ilości skropienia,
- równomierności rozłożenia siatki i przyklejenia jej do podłoża,
- czy geokompozyt jest suchy,
- temperatury wbudowywanego betonu asfaltowego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z wzmocnieniem nawierzchni na połączeniu starej i nowej oraz w rejonie obiektów inżynierskich jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> wzmocnienia obejmuje:

- prace pomiarowe,
- ewentualna naprawa podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie do wbudowania siatki,
- skropienie podłoża lepiszczem asfaltowym modyfikowanym,

- wbudowanie pasma siatki zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami SST,
- przeprowadzenie pomiarów oraz wymaganych badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobata Techniczna producenta geokompozytu.
2. Instrukcja producenta dotycząca układania geokompozytu.

Ta strona jest pusta.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.27**

**NAWIERZCHNIO-IZOLACJA Z ŻYWIC  
EPOKSYDOWO – POLIURETANOWYCH  
CPV 45 233 000-9**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywicy epoksydowo-poliuretanowej na obiektach wykonywanych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa na chodniku i kapach obiektów.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych specyfikacjach są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M 00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera Projektu.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad Niniejszej SST są :

### **2.1. Materiał gruntujący**

Bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa o następujących minimalnych parametrach :

- gęstość ok. 1,1 kg/dm<sup>3</sup>
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina

Kolor nawierzchni -czerwony

### **2.2. Warstwa zasadnicza**

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.

Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l;- zawartość składników stałych nie mniej niż 96%;
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,

- napężenie rozciągające powodujące pęknięcie ponad 6 MPa,
- twardość według Shore A >90, (wg DIN 53505)
- odporność na działanie wody i środków odładzających,
- odporność nawierzchni na promieniowanie UV
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60 °C.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

### **2.3. Kruszywo kwarcowe do posypania**

Suszone i konfekcjonowane kruszywo kwarcowe do wymieszania z i posypania warstwy gruntującej i zasadniczej o frakcji 0,4 do 0,7 mm w ilości ok. 15 kg/m<sup>2</sup>.

## **3. SPRZĘT**

**3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża** poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

**3.2. Pędzle lub wałki** do gruntowania powierzchni betonu.

**3.3. Listwa gumowa I** na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.

**3.4. Mieszadło elektryczne** (300÷400 obr/min).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport preparatu**

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 10 lub 20 kg w postaci płynnej.

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu samowyładowczego zabezpieczającego przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## 5.2. Zakres wykonanych robót

### 5.2.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną o łącznej grubości 5 mm dla wiaduktu.

### 5.2.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczaniu z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona.

### 5.2.3. Sposób przygotowania materiałów

- a) Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 3 minuty,
- b) Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr/min). Czas mieszania wynosi 3 minuty.
- c) Kruszywo należy posypywać jako suche.

### 5.2.4. Technologia wykonania

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować za pomocą pędzla lub wałka. Następnie po upływie doby nakłada się mieszankę zasadniczą i posypuje ją w nadmiarze suszonym piaskiem kwarcowym. Nawierzchnię chodnika należy ułożyć o grubości 4 do 6 mm ( w projekcie przyjęto średnio 5mm).

### 5.2.5. Zalecenia specjalne

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale od 10 do 30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę minimum 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 10°C, a wilgotność względna 50 do 80 %.

Ponadto gotowa powłoka nawierzchniowa powinna :

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| • wytrzymałość na odrywanie                      | $R_{min} \geq 2,0 \text{ MPa}$   |
| • nasiąkliwość wagowa                            | $< 2 \%$                         |
| • opór dyfuzyjny                                 | $S_{D_{CO_2}} \geq 50 \text{ m}$ |
| • statyczne przeniesienie rys (gr. warstwy 5 mm) | - 0,8 mm                         |
| • mrozoodporność po 150 cyklach                  | - bez zmian                      |

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.1. Kontrola jakości

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej SST.

Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje :

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest: 1 m<sup>2</sup> przygotowania powierzchni oraz 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1m<sup>2</sup> przygotowanej powierzchni pod nawierzchnię na obiekcie należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót na podstawie jakości wykonanych robót

Cena za 1m<sup>2</sup> przygotowanej powierzchni obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnię poprzez oczyszczenie strumieniowo-cierne,
- naprawa ubytków zaprawami PCC
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni na obiekcie należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót na podstawie jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów.

Cena za 1m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnię,

- przygotowanie materiałów,
- zagrunowanie podłoża,
- naniesienie masy nawierzchni z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-06.00.00.**

**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE  
CPV 45 233**





# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-06.01.01.**

**UMOCNIENIE POWIERZCHNI SKARP  
CPV 45 233 000-9**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp poprzez:

- nałożenie humusu,
- plantowanie skarp po nałożeniu humusu,
- obsianie humusu trawą (lub nałożenie darniny),
- zastosowaniem elementów prefabrykowanych;

Zakres wykonania robót obejmuje:

- umocnienie skarp nasypu poprzez nałożeniu humusu w warstwie grubości 10cm, wyplantowanie oraz obsianie go nasionami traw lub nałożenie darniny.
- umocnienie skarp nasypu o nachyleniu 1:1 płytami MEBA.
- pielęgnację wykonanych umocnień.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.2. Humusowanie - pokrywanie skarpy humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.3. Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.4. Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym.

1.4.5. Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.6. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarpy

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą SST są:

- humus (ziemia urodzajna),
- nasiona traw,
- darnina,
- woda,
- elementy prefabrykowane,
- mieszaniny do zabiegów konserwacyjnych.

### 2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni o średnicy większej od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier Projektu może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$ mm)	12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm)	20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)	45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### 2.4. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

## **2.5. Szpilki do przybijania darniny**

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5cm, a długość od 20 do 30cm.

## **2.6. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i nasłonecznienia skarpy. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

## **2.7. Woda**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **2.8. Szpilki do mocowania płyt MEBA**

Szpilki do mocowania powinny być wykonane z żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 4,0 do 6,0cm, a długość od 90 do 100cm.

# **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

## **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- równiarek,
- ewentualnie walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych)

# **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **4.2. Transport materiałów**

### **4.2.1. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

### **4.2.2. Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

### **4.2.3. Transport materiałów z drewna**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

### **4.2.4. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić 10cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5cm, w odstępach co 0,5 do 1,0m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabieć (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni skarp poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:  
humusowanie (patrz punkt 5.2), lub,

- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **5.4. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana oraz pokryta warstwą ziemi urodzajnej grubości 5cm.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

#### **5.5. Umocnienie skarp płytami MEBA.**

Prace przy umocnieniu skarp płytami MEBA polegają na ułożeniu krawężnika u podnóża skarpy nasypu na ławie betonowej wg ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”, następnie ułożeniu płyt wielootworowych MEBA na warstwie ziemi urodzajnej grubości 10cm na skarpie do góry skarpy. Otwory w płytach oraz szczeliny pomiędzy płytami należy wypełnić ziemią urodzajną. Płyty należy zakotwić w skarpie kołkami drewnianymi o śr. 50mm, dł. 1,0m w rozstawie 1,0x1,0m. Następnie należy wykonać obsiew powierzchni wg 5.3.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania trawą**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### **6.3. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię. Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie, obsianie,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp płytami MEBA.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie, obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie humusu i nasion traw,
- rozłożenie humusu w warstwie grubości 10cm,
- obsianie powierzchni nasionami traw,
- pielęgnacja powierzchni obsianej przez okres budowy i udzielonej gwarancji przez Wykonawcę,



- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp płytami MEBA:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie ławy betonowej pod krawężnik ograniczający,
- ułożenie płyt MEBA i umocowanie ich kołkami,
- wypełnienie otworów ziemią urodzajną wraz z obsianiem,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych            |
| 2. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D-07.00.00.**

**URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU  
CPV 45 233**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-07.01.01.**

**OZNAKOWANIE POZIOME  
CPV 45 233 221-4**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego ulic przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego ulic, docelowego (grubowarstwowego) i tymczasowego (cienkowarstwowego) stosowanego w czasie robót.

Projekt oznakowania tymczasowego i jego wykonanie wg niniejszych SST leży po stronie Wykonawcy i stanowi wraz z kosztami utrzymania ruchu publicznego w czasie budowy osobną pozycję przedmiarową wg SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.

Zakres robót przy wykonaniu robót obejmuje:

- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i rozporządzeniem [3].

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. 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.
- 1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. 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.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- 1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

- 1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
- 1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (przeznaczone do oznakowania na czas robót).
- 1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm.
- 1.4.9. Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- 1.4.10. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera Projektu, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. badania



te Wykonawca zleci IBDiM. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97”.

#### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

#### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”.

#### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

##### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97.

##### **2.6.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko i grubowarstwowego  
Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak na przykład toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. 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 powyżej 1,50; wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

2.6.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i 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 znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb rozpuszczalnikowych od 0°C do 25°C,
- b) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek do zdzierania zbędnego oznakowania,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych (przy znakowaniu grubowarstwowym),
- sprzętu do badań określonych w SST.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg, należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić, co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić, co najwyżej 85%.

### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

#### **5.4. 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 SST i zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, rozporządzeniem [3] i wskazań Inżyniera Projektu.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, na przykład farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### **5.6. Wykonanie znakowania drogi**

##### **5.6.1. 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 SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

##### **5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania 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 precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej 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, 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. 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 Projektu na wniosek Wykonawcy.

#### 5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwę o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie 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%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami. 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 Projektu na wniosek Wykonawcy.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych narzędzi, na przykład typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

Przy usuwaniu istniejącego oraz tymczasowego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania.

Środki stosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

**6.2. Badania przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

**6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

Tablica 1. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowars- twowego	grubowars- twowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0	≤ 2 - 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współ- czynnik	> 1,5	> 1,5
3	Współczynnik luminacji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: – białej – żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 130 ≥ 100	≥ 130 ≥ 100
4	Współczynnik luminacji β dla oznakowania świeżego barwy – białej	współ- czynnik β	≥ 0,60	≥ 0,60
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego barwy: – białej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 300	≥ 300
6	Szorstkość oznakowania metodą SRT – świeżego – używanego (po 3 miesiącach)	wskaźnik wskaźnik	≥ 50 ≥ 45	≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego: – farbami wodorozcieńczalnymi – pozostałymi farbami	wskaźnik wskaźnik	≥ 5 ≥ 6	≥ 5 ≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni – bez mikrokulek szklanych – z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiący	≥ 6	≥ 6

## **6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania**

### **6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach poziomych”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  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  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

### **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,

- po ewentualnym frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- dokumentacji projektowej, rozporządzeniem [3] i wskazań Inżyniera Projektu.
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowania. Wymagania podstawowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, poz. 2181 Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 roku
4. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDi M, Warszawa, 1997.



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-07.02.01.**

**OZNAKOWANIE PIONOWE  
CPV 45 233 290-8**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego docelowego i tymczasowego w okresie robót.

Projektowana wielkość tarczy znaku – wg Dokumentacji Projektowej.

Projekt oznakowania tymczasowego i jego wykonanie wg niniejszych SST leży po stronie Wykonawcy i stanowi wraz z kosztami utrzymania ruchu publicznego w czasie budowy osobną pozycję przedmiarową wg SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.

Zakres prac przy wykonaniu oznakowania pionowego obejmuje:

- słupki do znaków drogowych, konstrukcje wsporcze,
- tablice znaków drogowych i tablice informacyjne.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczona jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium itp.) - jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonywane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową lub nieodbłaskową).
- 1.4.4. Znak drogowy odbłaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonany jest z materiałów o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- 1.4.5. Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na których zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.).
- 1.4.6. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.7. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, definicjami podanymi w punkcie 1.4. Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w punkcie 1.5. SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2. SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy musi posiadać Aprobatę Techniczną.

### **2.2. Materiały do znaków pionowych**

#### **2.2.1. Konstrukcje wsporcze i fundamenty**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250.

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Zamawiającego.

#### **2.2.2. Tarcze znaków i słupki**

Do wykonania oznakowania pionowego znajdują zastosowanie następujące materiały:

- rury stalowe  $\varnothing$  70 mm,
- tablice znaków drogowych z blachy ocynkowanej lub blachy aluminiowej pokryte folią odblaskową (typ 2),
- śruby M8, M10,
- stal zbrojeniowa  $\varnothing$  10 mm,
- uchwyty do znaków drogowych przymocowanych do konstrukcji.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera Projektu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania 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.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być ze stali gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-89/H-84023/07, PN-86/H-84018, PN-75/H-84019, PN-89/H-84030/02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-77/H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88/H-84020.

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna spełniać następujące wymagania dla założonego okresu trwałości 10 lat (dla agresywności korozyjnej atmosfery określonej według PN-71/H-04651);

- agresywność "umiarkowana";
  - minimalna grubość powłoki cynkowej - 120µm,
- agresywność "ciężka";
  - minimalna grubość powłoki cynkowej - 160 µm.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (np. słupy latarni itp.), a także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji gwarancja

może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

### 2.2.3. Tarcza znaku.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą 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.

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnym cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczania stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania "Aprobaty Technicznej" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 2,0 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 3,0 mm.

Powierzchnie tarczy nieprzykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejk wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniego świadectwa

dopuszczenia do stosowania. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

#### 2.2.4. Znaki odblaskowe

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie znaku materiałem odblaskowym.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych typu 2, co najmniej 10 lat.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą znaku nie może wykazywać odklejeń i rozwarstwień między licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstawać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku nie były większe niż:

- 3 mm dla znaków dużych.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 3 mm dla znaków dużych.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaków o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaków o wymiarach 4x4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie więcej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenia folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup>

każde w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200x1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po okresie gwarancyjnym co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4x4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia  $\leq 10$  mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych". Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 $\mu$ m. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

#### 2.2.5. Wymagania jakościowe do mocowania

Znaki powinny być wyposażone w element usztywniający i montażowy w postaci dwóch lub trzech prowadnic ceowych z kształtowników aluminiowych, w których osadzone są śruby M8. Prowadnice mogą być przymocowane do znaków śrubami M6 zgrzewanymi z tarczą.

Mocowanie znaków i tablic drogowych do słupków powinno nastąpić za pomocą uchwytów wykonanych z blachy czarnej o grubości 4 mm pokrytych powłoką chroniącą przed korozją.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt użyty do ustawienia znaków pionowych powinien odpowiadać warunkom przedstawionym w punkcie 3 SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie 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.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 4. SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania oznakowania pionowego mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w punkcie 5 SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni,
- wysokość zamocowania znaku.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku wynoszą:

- 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, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".

Tarcza znaku musi być zamocowana do słupka w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Jeżeli występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w punkcie 6 SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w punkcie 8 SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego jest:

sztuka -dla dostarczenia i montażu słupków kilometrowych, słupków znaków drogowych, konstrukcji wsporczych, wysięgników, bramownic, tablic znaków i tablic na bramownicach, wysięgnikach i konstrukcjach wsporczych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena 1 szt. dostarczenia i montażu słupka znaków obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie wykopu i fundamentu pod słupki
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ustawienie słupków do znaków drogowych i zasypanie dołu,
- wywóz nadmiaru urobku na wysypisko i jego utylizacja
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

Cena 1 szt. dostarczenia i montażu konstrukcji wsporczych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie wykopu i fundamentu pod konstrukcję,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- mechaniczny montaż konstrukcji,
- zasypanie dołu,
- wywóz nadmiaru urobku na wysypisko i jego utylizacja,
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

Cena 1 szt. przymocowania tablic znaków obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i przymocowanie tablic znaków drogowych do słupków zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

Cena 1 szt. dostarczenia i montażu tablic na konstrukcjach wsporczych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i przymocowanie tablic informacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową, z użyciem sprzętu mechanicznego
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

Cena 1 szt. dostarczenia i montażu znaków C-9 na słupkach U-5b obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie wykopu i fundamentu pod konstrukcję,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż konstrukcji,
- zasypanie dołu,
- wywóz nadmiaru urobku na wysypisko i jego utylizacja
- pomiary i badania wykonanego oznakowania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, poz. 2181 Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 roku
2. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 03.03.1994. MP nr 16 poz.120.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-07.03.01.**

**SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej na przebudowywanej ulicy Struga w Szczecinie. Budowa wykonana będzie na podstawie projektu „Przebudowa ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie. Sygnalizacja świetlna ruchu ulicznego”.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej) stosowanych na drogach publicznych. Niniejsza specyfikacja obejmuje budowę sygnalizacji świetlnej w obrębie przebudowy ulicy Struga, tj. na skrzyżowaniach:

- „Jezdnia północna-ul. Jasna”;
- „Jezdnia północna-ul. Wiosenna”;
- „Jezdnia południowa-ul. Jasna”;
- „Jezdnia południowa-ul. Rydla-Łącznica Nr 1”;
- „Jezdnia południowa-ul. Łubinowa”;
- „Jezdnia południowa-Przejście dla pieszych”;
- „Jezdnia południowa-Łącznica Nr 3”;
- „Wyjazd z bazy PSP przy ul. Jasnej” wraz z budową bramy sterowanej elektrycznie z monitoringiem z punktu alarmowego

Zakres robót na każdym skrzyżowaniu obejmuje:

- Budowę sygnalizacyjnych linii kablowych;
- Budowę pętli indukcyjnych;
- Montaż masztów sygnalizacyjnych;
- Montaż sygnalizatorów;
- Montaż sterownika sygnalizacji świetlnej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Budowa urządzeń regulacji ruchu – zabiegi wykonywane w ramach utrzymania dróg, polegające na budowie elementów urządzeń regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej);

Maszt – konstrukcja wsporcza przeznaczona do zainstalowania latarni sygnałowych, oraz innych urządzeń służących do sterowania ruchem ulicznym.

Latarnia sygnałowa – zestaw urządzeń optyczno – elektrycznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

Konsola – element służący do zamocowania latarni sygnałowych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, zarządzeniami i definicjami podanymi w ST M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót na etapie składania oferty musi udokumentować kwalifikacje w zakresie wykonywania i uruchamiania urządzeń objętych projektem.

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego i wykonawczego i ST.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inżyniera Projektu.

Materiały stosowane do wykonania robót winne odpowiadać następującym normom:

- |  |  |
|--|--|
| – kable YKSY   | PN-93/E-90403,   |
| – kable YKSLYekw-P   | PN-93/E-90403,   |
| – przewody Dyd 1,5 mm  | PN-87/3068-29,   |
| – złączki jednotorowe  | BN-83/3068-29,   |
| – rury PVC   | ZN-96/TP S.A.-014,   |
| – latarnie sygnałowe   | Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum<br>Badań i Certyfikacji z 20.V.1994r.-<br>MP-39/305; WTO-73/PHG-2, |
| – konsole  | Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum<br>Badań i Certyfikacji z 20.V.1994r.-<br>MP-39/305; WTO-73/PHG-2, |
| – głowice PHA 4101   | Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum<br>Badań i Certyfikacji z 20.V.1994r.-<br>MP-39/305; WTO-73/PHG-2, |
| – ekran kontrastowy  | Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum<br>Badań i Certyfikacji z 20.V.1994r.-<br>MP-39/305; WTO-73/PHG-2, |
| – maszty sygnalizacji świetlnej posiadające atest, certyfikat albo deklaracje zgodności, |  |
| – generator akustyczny posiadający atest, certyfikat albo deklaracje zgodności,          |  |
| – przyciski dla pieszych posiadające atest, certyfikat albo deklaracje zgodności,        |  |
| – żarówki  | PN-83/E-06230,   |
| – beton B15  | PN-88/B-06250,   |
| – sterownik MSR  | Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej -<br>Zarządzenie Ministra Transportu i<br>Gospodarki          |
|  | Morskiej z dn. 3.III.1994 r.   |



- brama sterowana elektrycznie wraz z kompletem oprzyrządowania ( w tym monitoringu) zaakceptowana przez PSP i Inżyniera Projektu

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu. Na placu budowy należy przechowywać materiały w miejscu wyznaczonym przy przekazaniu placu budowy w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Składowanie kabli na bębnach lub w wiązkach w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem słońca. Podobnie należy zabezpieczyć rury PVC.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robot jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera Projektu, powinien być sprawny i używany zgodnie z przeznaczeniem.

Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli 4 t,
- przyczepa dłuźycowa do 4,5 t,
- ciągnik kołowy 55 ÷ 63 kW,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- piła spalinowa do cięcia nawierzchni z mas bitumicznych (z tarczą),
- podnośnik montażowy PMH samochodowy hydrauliczny,
- dźwignik hydrauliczny przenośny spalinowy,
- pompa wysokociśnieniowa elektryczna 250atm,
- zespół prądowórczy 3-fazowy przewoźny 20kVA,
- koparko-spycharka na podwoziu kołowym,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- ubijak spalinowy 50kg.

### **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Na czas transportu materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie elementów o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem - pochylnią. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu, tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu do akceptacji projekt zapewnienia jakości i harmonogram robót uzgodniony z innymi wykonawcami inwestycji. Ponadto dla robót wymagających czasowego ograniczenia szerokości jezdni Wykonawca przygotowuje i uzyska zatwierdzenie Projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu harmonogram robót, zawierający uzgodnione z Użytkownikiem sygnalizacji okresy jej wyłączenia. Budowę projektowanej sygnalizacji można rozpocząć po wykonaniu docelowej makroniwelacji terenu pod ulice, chodniki, skarpy.

### **5.2. Montaż sygnalizacji świetlnej**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie linii kablowych i stanowisk masztów powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

#### **5.2.2. Roboty ziemne**

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PVC o napięciu do 1kV.

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m.

Przy zasypywaniu wykopów wykonywanych dla linii kablowych grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

#### 5.2.3. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej średnicy zewnętrznej dla kabli wielożyłowych o izolacji i powłoce polwinitowej – kable typu YKSY. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$  (kable typu YKSY).

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocnych.

Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym.

Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,20m do uzyskania współczynnika  $I_s = 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $I_s=1$  w obrębie korpusu drogowego.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-76/E-05125.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorze niebieskim.

#### 5.2.4. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni,
- 1,0 m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna średnica kabla, gdy układamy jeden kabel.

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonywanie uszczelnień z materiału włóknistego i gliny.

#### 5.2.5. Montaż masztów sygnalizacji świetlnej

Jako konstrukcje wsporcze projektowanych latarni projektuje się słupy stalowe ocynkowane.

Roboty należy rozpocząć od ustawienia oznakowania zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Fundamenty słupów powinny być wykonane z betonu o wytrzymałości dostosowanej do występujących obciążeń, nie mniejszej od 0,17 MPa i nasiąkliwości nie większej od 5 % (Beton B 12,5). Fundament posadowiony w gruncie powinien być odporny na agresywne działanie środowiska i cały zabezpieczony warstwą bitumu (lakier bitumiczny) lub szkła wodnego.

Maszt powinien być zabezpieczony antykorozyjnie przez ocynkowanie zgodnie z BN-89/1076-02.

Przed założeniem śrub przy łączeniu masztów z fundamentami należy sprawdzić pokrywanie się otworów.

Dopuszczalna odchyłka dla śrub do M16 wynosi najwyżej 1 mm. Konstrukcje wsporcze ustawione na stanowiskach powinny stać pionowo, z tym że dopuszczalna odchyłka r wierzchołka słupa od pionu powinna być mniejsza od:  $r < 2h/300$  gdzie: h - wysokość słupa.

W masztach należy zamontować listwy montażowe, w których nastąpi rozszycie kabli sygnalizacyjnych wciągniętych do masztu.

#### 5.2.5.1. Montaż masztów niskich

Lokalizacja masztów niskich powinna być wykonana wg rys. Nr 1 projektu wykonawczego z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tych masztach latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przystąpieniem do montażu masztów, należy sprawdzić stan ich powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić.

Maszty te są cynkowane i malowane farbą do powierzchni cynkowanych. Montaż masztów odbywa się w dwóch etapach tj. montaż części fundamentowej z wprowadzeniem kabli a następnie montaż części rurowej, do której wprowadzamy kable i skręcenie tych elementów. Maszty powinny być ustawione z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rys. 8 projektu wykonawczego. W ustawionych masztach należy zamontować listwy połączeniowe i konstrukcje wsporcze (konsole) pod latarnie sygnalizacyjne w sposób przewidziany przez wytwórcę. Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztów.

#### 5.2.5.2. Montaż masztów wysokich sygnalizacji świetlnej

Maszt należy montować w miejscu pokazanym na rys. Nr 1 projektu wykonawczego po uprzednim wykonaniu fundamentu betonowego wg pkt. 5.2.8. Do ustawienia masztu na fundamencie można przystąpić po uzyskaniu zgody Inżyniera Projektu. Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu itp., oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszt należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie powodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia. Po ustawieniu masztu, przed zdjęciem z haka dźwigu, maszt powinien być przykręcony do elementu fundamentu i zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwuetapowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Po ustawieniu masztu można przystąpić do montażu ramienia, używając dźwigu i podnośnika samochodowego. Ramię masztu należy ustawić w kierunku pokazanym na rys. Nr 1 dokumentacji technicznej, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdować się nad pasami jezdni, dla których są przeznaczone. Należy sprawdzić widoczność latarni sygnalizacyjnych. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż + 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

#### 5.2.6. Montaż osprzętu

Wysięgniki na masztach wysokich należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół słupa. Konsole do mocowania opraw należy instalować zgodnie z wytycznymi Producenta. Latarnie sygnałowe należy mocować w sposób trwały. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny równorzędny pod względem mechanicznym sposób, umożliwiający wymianę latarni. Instalowane latarnie powinny być czyste.

##### 5.2.6.1. Montaż sygnalizatorów dla pojazdów

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów montować dwupunktowo w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych świateł, N, PE. Połączenia te należy wykonać przewodem DYd 1,5 mm<sup>2</sup> 750V. Latarnie należy wyposażać w żarówki lub wkłady LED i sprawdzić. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić do masztu i listwy połączeniowej i połączyć wg rozszycia (rysunki projektu wykonawczego). Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność. Na wysięgnikach masztów wysokich należy mocować latarnie o średnicy soczewki  $\phi 300$ , za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem YKYżo 5x1,5 mm<sup>2</sup>. Należy zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni, należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszane nad jezdnią należy pochylić w stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

##### 5.2.6.2. Montaż sygnalizatorów dla pieszych

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych, montować dwupunktowo w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy zamontować na latarni dla pieszych sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy) i podłączyć go do tej latarni. Następnie należy przygotować i podłączyć we wszystkich latarniach przewody dla poszczególnych świateł, N, PE.

Połączenia te należy wykonać przewodem DYd 1,5 mm<sup>2</sup> 750V. Latarnie należy wyposażać w żarówki i sprawdzić. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić do masztu i listwy połączeniowej i połączyć wg rozszycia (rysunki projektu wykonawczego). Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność. Przy sygnalizatorach dla pieszych w miejscach pokazanych w projekcie inżynierii ruchu należy umieścić tarcze z piktogramami.

#### 5.2.7. Montaż sterownika

Kable zasilające sterowniki należy układać od szafki licznikowej, w których znajduje się stanowisko pomiaru energii elektrycznej. Wykonanie fundamentu i stawienie sterownika, jego montaż, zaprogramowanie i uruchomienie na obiekcie wykonuje Producent.

#### 5.2.8. Wykonanie fundamentów do masztów wysokich

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia lokalizacji tych wykopów oraz warunków gruntowych. Wykop pod fundament należy

wykonywać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zachowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykop powinien mieć wymiary 1,4 m x 1,2 m i głębokość 1,1 m. Wykopy pod fundament wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w PN-68/B-06050. W przypadku występowania gruntów powodujących zasypywanie wykopu należy wykop deskować. Grunt pochodzący z wykopu stanowi własność Wykonawcy i powinien być sukcesywnie wywożony poza teren budowy. Wielkość fundamentów jest zgodna z wielkościami wykopów. Technologia wykonania fundamentu jest następująca:

- wykonanie wykopu zgodnie z powyższym opisem z wyrównaniem dna
- wykonanie wylewki z betonu B7,5 na dnie
- wykonanie zbrojenia
- wykonanie fundamentu warstwie 0,2 m - beton B15
- ustawienie zbrojenia i zamocowanie śrub kotwowych
- umocowanie rur dla wprowadzenia kabli
- zalanie fundamentu do poziomu gruntu (- 0,1 m) beton B15
- wykonanie wzmocnienia do poziomu gruntu
- wokół masztów zlokalizowanych w trawnikach należy wykonać wzmocnienie warstwą gruzu betonowego - warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 0,15 m i znajdować się na głębokości 0,1 m od powierzchni gruntu.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą fundamentów.

#### 5.2.9. Wykonanie pętli indukcyjnych

Miejsce, rodzaj i wymiary pętli indukcyjnych podane są w projekcie wykonawczym.

Długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy. Szerokość pętli jest to wymiar poprzeczny do kierunku jazdy.

W przypadku pętli przejazdu istotne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 0,7 m. Jeżeli nie jest to możliwe ze względu na szerokość pasa ruchu, należy pętlę wykonać nieco węższą.

W przypadku pętli obecności konieczne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 1,25 m (odstęp między pętlami powinien być nie mniejszy niż 2,5 m). W przypadkach wąskiego pasa ruchu dopuszcza się odpowiednio 1 m i 2 m.

*Wspólnym kablem zasilającym mogą być połączone ze sterownikiem tylko pętle dołączone do wejść tego samego detektora - maksymalnie 4 pętli zasilane jednym kablem.*

Pętle należy wykonać w miejscach zaznaczonych na rys. Nr 1 projektu wykonawczego. Pętle służą do stwierdzenia obecności i ruchu pojazdów w strefie ich oddziaływania. Pętle powinny być wykonane z przewodu LgYd 2,5 mm<sup>2</sup> w ilości 3 lub 4 zwoi w rowku wyciętym w jezdni wg rysunków projektu wykonawczego. Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość rowka powinna wynosić 35 - 70 mm (górna część zwoju nie mniej niż 25 mm, a nie więcej niż 55 mm).

W boku nawierzchni - krawężniku, gdzie ma biec "bierna" część przewodu pętli należy wywiercić pod kątem 45° do nawierzchni otwór o średnicy 2 razy średnica kabla + 12 mm i dobrze go oczyścić z nierówności. Rowek dla pętli należy odwodnić i odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego. Nie wolno układać pętli podczas deszczu. Po ułożeniu kabel musi być przymocowany, co 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część przewodu (wyprowadzenie od miejsca zakończenia rowka do punktu łączenia z detektorem lub feederem) należy skrócić - 10

skręceń na metr i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Pętle zalewać masą bitumiczną wylewaną na zimno lub żywicą epoksydową.

Przed zalaniem po ułożeniu pętli należy wykonać pomiary wg opisu w projekcie wykonawczym i DTR pętli. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary (wg projektu wykonawczego i DTR).

Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak przed zalaniem pętli.

Połączenia pomiędzy żyłami pętli i żyłami feedera (kabla pomiędzy pętlą i sterownikiem), muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi.

Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą.

#### 5.2.10 Montaż bramy na wyjeździe z PSP

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta bramy oraz w uzgodnieniu z PSP i Inżynierem Projektu.

#### 5.2.11 Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji

Zakres ten obejmuje zaprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodnie z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej (części inżynierii ruchu).

Następnie należy wykonać sprawdzenie długości cykli, palenia się poszczególnych świateł w grupach sygnalizacyjnych, kontrolę działania kolizji oraz wysyłanie impulsów synchronizacyjnych przy wyłączonych światłach na zewnątrz. Następnie taką próbę powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach. Próbę przy załączonych sygnalizatorach można wykonywać przy zabezpieczeniu skrzyżowania przez policję w zakresie ruchu drogowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Kontroli w trakcie wykonywania robót podlega:

- wytyczenie lokalizacji wykopów dla kabli i słupów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia;
- wykonanie rowów i wykopów dla masztów;
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla;
- wykonanie podsypki i zasyпки kabla;
- wskaźnik zagęszczenia gruntu.

Po zakończeniu robót należy w ramach prób montażowych wykonać następujące czynności:

- wizualnie sprawdzić stan przewodów, osprzętu, latarni sygnałowych i pozostałych urządzeń;
- wizualnie sprawdzić stan ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów w tej instalacji;
- wykonać pomiary:
  - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych,

- rezystancji kabla zasilającego i przewodów,
- próbę napięciową izolacji kabla,
- próbę napięciową powłoki kabla.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót przy budowie sygnalizacji świetlnej**

### 6.2.1. Wykopy pod fundamenty.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie powinno być zgodne z projektem wykonawczym i ST.

### 6.2.2. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z projektem wykonawczym oraz wymaganiami normy PN-80/B- 03322/10.

Fundamenty nie mogą być mniejsze, niż to określono w dokumentacji. Rzędne płaszczyzny fundamentu nie powinny się różnić od projektowanej o więcej niż +/-2cm.

### 6.2.3. Maszty sygnalizacyjne.

Elementy masztów powinny być zgodne z projektem wykonawczym i ST.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgników względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów i zachowania skrajni względem jezdni,
- jakości połączeń kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i sygnalizatorów, stanu antykorozyjnych powłok wszystkich elementów metalowych.

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

### 6.2.4. Linie kablowe sygnalizacyjne, do pętli indukcyjnych i zasilające.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla, tolerancja +/- 5 cm,
- grubość podsypki piaskowej na i pod kablem, tolerancja +/- 2 cm,
- odległość folii ochronnej od kabla, tolerancja +/- 2 cm,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kablowych.

Ponadto należy zagęszczenia gruntu nad kablem, zgodnie ze wskazaniami Kierownika Projektu i BN-72/8932-01/22.

### 6.2.6. Sterownik.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilającego i sterowniczych.



#### 6.2.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów należy sprawdzić stan połączeń spawanych, zabezpieczenie przed korozją, a po jej zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu. Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarcia i działania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

#### 6.2.8. Sprawdzanie działania sygnalizacji.

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy cyklicznej po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- nadzoru przepalenia się żarówek dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- wykrywanie kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- kontroli sygnałów sprzecznych,

Działanie układów nadzorujących: kolizji sygnałów zielonych, przepalenia żarówek, sygnałów sprzecznych powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Obmiaru należy dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy akceptowane przez Inżyniera Projektu.

Jednostką obmiaru jest całość wykonanego zadania (cena ryczałtowa)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.1. Odbiór robót zanikających

W ramach odbiorów zanikających należy skontrolować zgodność zamontowanych elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i przepisami.

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy dokonać odbioru:

- ułożonych, lecz niezasypanych rur i kabli,
- fundamentów pod maszty,
- fundamentu pod sterownik,
- uziomów przed ich zasypaniem,
- po dokonaniu odbioru w/wym. elementów robót należy dokonać odbioru zasypki wykopu zgodnie z pkt. 5.2.3. ST.

### 8.2. Odbiór częściowy (końcowy)

Przy dokonywaniu odbioru częściowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- zbadać stan urządzeń sygnalizacji świetlnej, w tym jakość zabezpieczeni antykorozyjnego.
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.

Dokonanie odbioru częściowego może stanowić podstawę do uruchomienia sygnalizacji świetlnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M 00.00.00

Cena wykonania sygnalizacji świetlnej obejmuje:

- dla budowy sygnalizacyjnej linii kablowej:
  - roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
  - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
  - ręczne kopanie rowów;
  - nasypanie na dno rowu kablowego warstwy piasku grubości 10cm;
  - ułożenie w wykopie rur;
  - wykonanie studni kablowych;
  - wciągnięcie kabli w rury i studnie;
  - nasypanie na rury warstwy piasku grubości 10cm;
  - ułożenie folii z uplastycznionego PVC celem oznaczenia trasy kanalizacji;
  - zasypanie rowów kablowych;
- cena wykonania bramy sterowanej elektrycznie obejmuje:
  - roboty pomocnicze i przygotowawcze,
  - wykonanie projektu budowlanego zasilania wraz z uzgodnieniami
  - wykonanie projektu bramy sterowanej elektrycznie, wraz z monitoringiem,
  - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
  - wykonanie instalacji zasilającej, sterowniczej i monitoringu;
  - montaż bramy w docelowym miejscu
  - przeprowadzenie prób i pomiarów.
- dla budowy pętli indukcyjnej:
  - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
  - mechaniczne cięcie nawierzchni;
  - układanie w rowkach przewodów LgYd;
  - montaż muf łączących pętle z feederem w studni kablowej;
  - sprawdzenie działania pętli i poprawności wykonania.
  - wypełnienie rowków w jezdni masą bitumiczną.

- dla montażu masztu sygnalizacyjnego:
  - dla masztu niskiego
    - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
    - wykopy pod fundamenty masztów;
    - zabezpieczenie podziemnej części masztu;
    - montaż fundamentu;
    - zasypanie wykopu;
    - montaż masztu;
    - wykonanie uziemienia;
    - wciągnięcie w maszt kabli;
    - obróbka kabli zasilających i podłączenie ich w głowicy masztu;
  
  - dla masztu wysokiego
    - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
    - wykopy pod fundamenty masztów;
    - zabezpieczenie podziemnej części masztu;
    - wykonanie fundamentu;
    - zasypanie wykopu;
    - montaż masztu;
    - wykonanie uziemienia;
    - montaż na maszcie wysięgników;
    - wciągnięcie kabli w maszty i wysięgniki;
    - montaż listew zaciskowych we wnęce masztu;
    - obróbka kabli zasilających i podłączenie ich we wnęce masztu;
  
- dla montażu sygnalizatora :
  - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
  - kompletowanie latarni sygnalizacyjnej;
  - mocowanie ekranów kontrastowych (dla sygnalizatorów na masztach wysokich);
  - montaż sygnalizatora;
  - podłączenie przewodów zasilających komory sygnalizatora.
  
- dla montażu sterownika:
  - zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
  - wykop pod fundament szafy;
  - zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentu;
  - montaż fundamentu;
  - montaż szafy na fundamencie;
  - zaprogramowanie sterownika.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nieprzekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie 0,6/1kV.
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nieprzekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie 0,6/1kV.
PN-87/E-90054	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
BN-83/3068-29	Złączki jednotorowe.
ZN-96/TP S.A.-018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.
ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichlorku winylu (RPCW).
WTO-73/PHG-2	Latarnie sygnałowe PHG, konsole, głowice PHA4101 ekran kontrastowy.
PN-83/E-06230	Żarówki. Ogólne wymagania i badania.
PN-84/B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-72/8932-01	Roboty drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

### 10.2. Inne

1. Załącznik nr 3 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, poz. 2181 Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 roku
2. Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.V.1994 r. MP-39/305 - dotyczy latarni sygnałowych, konsol głowic, ekranów kontrastowych.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-07.04.01.**

**BARIERY OCHRONNE BETONOWE PEŁNE  
CPV 45 333 280-5**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych betonowych pełnych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie 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 barier ochronnych betonowych pełnych - typ BPS-2 (betonowa bariera skrajna stała) z odcinkami początkowymi i końcowymi długości L=8m typu BPS-1

Zakres robót przy wykonaniu bariery ochronnej obejmuje:

- montaż bariery wraz z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych na fundamencie betonowym.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie jest to niebezpieczne, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.2. Bariera ochronna betonowa pełna - bariera ochronna wykonana z betonu jako konstrukcja pełna (ciągła), o określonym kształcie, która może być wykonana z betonu wylewanego na placu budowy („na mokro”) lub ustawiana z elementów prefabrykowanych na stałe, względnie czasowo (w postaci barier przestawnych).
- 1.4.3. Bariera osłonowa – bariera ochronna umieszczona między jezdnią, a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Elementy prefabrykowane barier ochronnych pełnych**

Bariera ochronna betonowa pełna, stała typu BPS-2 z odcinkami początkowymi i końcowymi BPS-1 długości 8m.

Wymagania dla prefabrykatu - wg aprobaty technicznej.

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych bariery ochronnej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Dostarczone elementy muszą posiadać dokument dopuszczający do ich stosowania, wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (aprobatę techniczną lub promesę aprobaty technicznej).

Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być określone w dokumencie dopuszczającym do ich stosowania, instrukcji producenta lub odpowiadać wartościom tolerancji dla klasy dokładności „5” wg PN-62/B-02356(2).

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia i krawędzi elementów nie powinny przekraczać podanych w BN-80/6775-03.01

Dostarczane prefabrykaty powinny obejmować zestaw niezbędny do zmontowania kompletnej bariery, zawierający elementy środkowe oraz elementy skrajne, zgodnie z ustaleniami w Dokumentacji Projektowej.

### **2.3. Fundamenty i deskowania**

#### **2.3.1. Deskowania**

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera Projektu. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

#### **2.3.2. Beton i jego składniki**

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 15,



nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN-B-06250. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701.

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712.

Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub wskazania Inżynier Projektu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczana na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

#### **2.4. Masa zalewowa**

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej.

#### **2.5. Składowanie materiałów**

Elementy barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Wykonawca przystępujący do wykonania bariery z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- samochodów do transportu prefabrykatów
- koparek kołowych,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport prefabrykatów**

Transport prefabrykatów betonowych barier mogą odbywać się dowolnym środkiem transportu w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu.. Elementy należy układać na pokładach drewnianych o przekroju co najmniej 10x5cm, z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych**

Kruszywo do betonu 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.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

Mieszanke betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszaniem i przed korozją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera Projektu:

- wytyczyć trasę bariery,
- określić wysokość posadowienia prefabrykatu,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ewentualne miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

### **5.3. Podłoże ławy fundamentowej**

Podłoże należy wyrównać i zagęścić do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$

### **5.4 Wykonanie ławy fundamentowej**

Ławę fundamentową należy wykonać wg SST D-04.06.01. „Podbudowa z chudego betonu”

### **5.5. Montaż bariery**

Wykonanie barier ochronnych pełnych powinny być zgodne z zaleceniami zawartymi w Wytycznych Stosowania Drogowych Barier Ochronnych (WSDBO), a sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera Projektu.

Bariera powinna być montowana przez przeszkolony personel Wykonawcy i musi być zgodna z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Bariere ustawiać na podsypce cementowo piaskowej 1:4 grub. 3cm, na wykonanej ławie fundamentowej wg pkt. 5.4.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- stosowanie właściwego typu prefabrykatu przy montażu,
- połączenia sąsiednich elementów w sposób przewidziany dla dostarczonych odcinków barier,
- uwzględnienie ukośnych odcinków początkowych i końcowych bariery, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze.

- zachowanie ustalonej, w Dokumentacji Projektowej, wysokości korony bariery nad sąsiadującą powierzchnią pobocza

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Projektu:

- aprobatę techniczną (atest) na elementy bariery z prefabrykatów betonowych, wydanych przez IBDiM,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy (PN i BN).

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania „na mokro” fundamentów betonowych. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania wykopu pod fundament, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawności ustawienia i zastosowania właściwego typu prefabrykatów, z uwzględnieniem ukośnych odcinków początkowych i końcowych, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowości połączenia sąsiednich segmentów w sposób przewidziany w instrukcji montażu lub aprobacie technicznej, zgodnie z punktem 5,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery betonowej pełnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, 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 D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

Cena 1 m wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykop wraz z rozplanowaniem gruntu i przygotowanie podłoża pod ławę fundamentową,
- montaż bariery z prefabrykatów betonowych z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych,
- wykonanie połączeń bariery betonowej pełnej,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
8. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
10. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-07.05.01.**

**BARIERY OCHRONNE STALOWE  
CPV 45 333 280-5**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

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

- wykonaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej na słupkach stalowych - typ bariery SP-09.

Zakres robót przy wykonaniu bariery ochronnej obejmuje:

– montaż bariery wraz ze słupkami z wykonaniem niezbędnych odcinków przejściowych, początkowych i końcowych,

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie jest to niebezpieczne, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.3. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczania pojazdu w czasie kolizji, w czasie, którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są w dokumentacji projektowej jako typ SP-09 (przekładkowa z prowadnicą typu B).

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z deskowaniem.

### 2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

#### 2.3.1. Prowadnica

Otworki w prowadnicy i zakończeniu odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

#### 2.3.2. Słupki

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych. Wysokość średnicy kształtownika wynosi 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszać się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### 2.3.3. Inne elementy barier

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów ewentualnie zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

## 2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych

### 2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

#### 2.4.1.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera Projektu. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

### 2.4.2. Beton i jego składniki

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 15, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701.

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712.

Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa lub wskazania Inżynier Projektu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczana na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

#### 2.4.3. Elementy prefabrykowane z betonu

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/01.

### 2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składać w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,

- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy dłuższe należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych**

Kruszywo do betonu 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.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

Mieszanke betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszaniem i przed korozją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera Projektu:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ewentualne miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

## 5.3. Osadzenie słupków

### 5.3.1. Słupki osadzone w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

#### 5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub Inżynier Projektu nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,33m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30x30cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75m przy wypełnieniu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

#### 5.3.1.2. Osadzenie słupków w otworach wypełnionych gruntem

Jeśli dokumentacja projektowa lub Inżynier Projektu nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ewentualnie żwiru) o grubości warstwy minimum 5cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3.2. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Jeśli dokumentacja projektowa lub Inżynier Projektu nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie powinno uwzględniać:

- ewentualne wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniami producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250. Do czasu stwardnienia betonu słupek zaleca

się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

### 5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

## 5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera Projektu.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka, z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie drogi,
- białe - po lewej stronie drogi.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## 5.5. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,

– punktu 2 niniejszej szczegółowej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251, zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanka betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251.

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową, co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Projektu:

- deklarację zgodności (atest) na konstrukcję drogową bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy (PN i BN).

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ewentualnych kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Projektu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.



Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ewentualnego sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów	liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania ewentualnych robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej wraz z odcinkami początkowymi i końcowymi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, 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 D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena 1 m montażu nowej bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery (z ewentualnym wykonaniem dołów i fundamentów betonowych, lub bezpośrednio wbicie względnie wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek oraz elementów odblaskowych) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych,
- uporządkowanie terenu,
- wywóz nadmiaru urobku na wysypisko i jego utylizacja
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. PN-B-03264  | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 2. PN-B-06250  | Beton zwykły   |
| 3. PN-B-06251  | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                |
| 4. PN-B-06712  | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 5. PN-B-19701  | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności           |
| 6. PN-B-23010  | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                   |
| 7. PN-B-32250  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                    |
| 8. PN-H-84020  | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki                    |
| 9. PN-H-93010  | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco  |
| 10. PN-H-93403 | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary  |
| 11. PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco  |

- 12. PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco
- 13. PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa
- 14. PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa
- 15. PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
- 16. PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
- 17. PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
- 18. PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
- 19. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
- 20. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowane ciągnione na zimno. Wymiary
- 21. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 22. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

## **10.2. Inne dokumenty**

- 1. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.
- 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, poz. 2181 Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 roku

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-07.06.02.**

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE  
RUCH PIESZYCH I ROWERZYSTÓW  
CPV 45 333 280-5**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie 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 urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych i rowerzystów, do których należą balustrady z rur stalowych.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i rowerzystów jest zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości, jeśli powierzchnia po której odbywa się ruch pieszych lub rowerzystów położona jest powyżej 0,5m od poziomu terenu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Balustrada – przegroda fizyczna zabezpieczająca ruch pieszych i rowerzystów przed upadkiem z wysokości.

1.4.2. Wysokość balustrady - odległość pomiędzy poziomem terenu a najwyższym punktem balustrady.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania balustrad z rur stalowych**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy i rowerzystów, objętych niniejszą SST, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- kształtowniki stalowe,

- pręty stalowe
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

### 2.3. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

#### 2.3.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, względnie z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo zamkniętych), teowników i dwuteowników, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami od 6 do 13.

Tablica 6. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [11]

Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9	± 1,25	± 15
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 5,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		

Tablica 7. Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno wg PN-H-74220 [12]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki
51,0	od 2,9 do 5,6	od 3,44 do 6,27	± 1,0	± 15
54,0	od 2,9 do 8,0	od 3,65 do 9,04		
57,0	od 2,9 do 10,0	od 3,87 do 11,60		
60,3	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40		
63,5	od 7,1 do 10,0	od 9,90 do 13,20		

Tablica 8. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401 [21]



Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki mm	
			długości ramienia	grubości ramion
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1,5	± 0,5
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47		
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09		
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62		
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00		
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	± 2	± 0,6
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70		
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80		

Tablica 9. Kątowniki nierównoramienne wg PN-81/H-93402 [22]

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki mm	
			długości ramienia	grubości ramion
45x30	od 4 do 5	od 2,24 do 2,76	± 1	+ 0,3; - 0,5
60x40	od 5 do 6	od 3,76 do 4,46	± 1,5; ± 1,0	
65x50	od 5 do 8	od 4,35 do 6,75	± 1,5	+ 0,4; - 0,7
70x50	7	6,24		
75x50	od 5 do 8	od 4,75 do 7,39		
80x40	6	5,41	± 1,5; ± 1,0	
80x60	od 6 do 8	od 6,37 do 8,34		
80x65	10	10,7	± 1,5	
90x60	8	8,96		
100x50	8	8,99		
100x65	od 7 do 10	od 8,77 do 12,3		

Tablica 10. Ceowniki walcowane wg PN-H-93403 [23]

Ozna- czenie	Wymiary - mm			Masa 1 m ceownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki mm		
	wyso- kość średnika	szero- kość stopki	grubość średnika		średnika	stopki	grubości
[ 40	40	20	5	4,75	± 1,5	± 1,5	+0,3; -0,5
[ 45	45	38	5	5,03			
[ 50	50	38	5	5,59			
[ 65	65	42	5,5	7,09			
[ 80	80	45	6	8,64			
[100	100	50	6	10,60	± 2,0	± 2,0	+0,4; -1,0
[120	120	55	7	13,40			
[140	140	60	7	16,00			

Tablica 11. Teowniki walcowane wg PN-H-93406 [24]

Oznaczenie	Wymiary - mm			Masa 1 m teownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki mm		
	wysokość średnika	szerokość stopki	grubość średnika		średnika	stopki	grubości
T 40x40	40	40	5	2,96	± 1	± 1	± 0,5
T 50x50	50	50	6	4,44			
T 60x60	60	60	7	6,23			
T 80x80	80	80	9	10,70			
T100x 100	100	100	11	16,40	± 1,5	± 1,5	± 0,75

Tablica 12. Dwuteowniki walcowane wg PN-H-93407 [25]

Oznaczenie	Wymiary - mm			Masa 1 m dwuteownika, kg/m	Dopuszczalne odchyłki mm		
	wysokość średnika	szerokość stopki	grubość średnika		średnika	stopki	grubości
I 80	80	42	3,9	5,94			
I 100	100	50	4,5	8,34			
I 120	120	58	5,1	11,10	± 2	± 1,5	± 0,5
I 140	140	66	5,75	14,30			

### 2.3.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [11], PN-H-74220 [12] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań 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 prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3m z nadatkiem 5mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07 [17], PN-H-84018 [14], PN-H-84019 [15], PN-H-84030-02 [18] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13].

### 2.3.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [16] - tablica 13 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

Tablica 13. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020 [16]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy					Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy		
	do 40 mm	od 40 do 63	od 63 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100mm	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

#### 2.3.4. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054 [36], PN-M-82054-03 [37] lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

a) umiarkowanych - 8  $\mu\text{m}$ ,

b) ciężkich - 12  $\mu\text{m}$ ,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651 [2].

#### 2.3.5. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [31], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

średnica drutu - mm	wytrzymałość na rozciąganie
od 1,2 do 1,6	od 750 do 1200 MPa

od 2,0 do 3,0                      od 550 do 1000 MPa  
powyżej 3,0                      od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kęgach, na szpulach lub w pakietach. Kęgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splecione. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.3.6. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [44]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 14.

Tablica 14. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02 [44]

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651 [2]	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### 2.4. Pręty stalowe

Pręty stalowe można używać do wykonywania wygradzeń z ram z kątowników zgodnie z dokumentacją, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02 [20].

Tablica 15. Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe w mm (wyciąg z normy PN-H-93200-02 [20])

Średnica, mm		Dopuszczalna odchyłka średnicy w mm dla dokładności		
walcówka	pręty	zwykłej	podwyższonej	wysokiej
8	8			
9	9			
10	10			
11	11	± 0,4	± 0,3	± 0,2
12	12			
13	13			
14	14			
15	15			

## 2.5. Beton i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono inaczej, powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [8]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [46].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [9].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [4]. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

## 2.6. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 18) lub stosownie do ustaleń SST, bądź wskazań Inżyniera.

Tablica 18. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285[6])

Lp.	Rodzaj podłoża	Rodzaj podkładu	Rodzaj powłoki malarskiej	Zastosowanie
4	Stal	farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60%	a) a) dwuwarstwowa z farby albo b) b) jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III	elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)
5	Żeliwo i metale nieżelazne	bez podkładu	dwuwarstwowa z farby	budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i rowerzystów

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.
- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 m<sup>3</sup>) lub koparek gąsienicowych (np. 0,25 m<sup>3</sup>),
- sprzętu spawalniczego itp.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

## **4.2. Transport materiałów**

Rury stalowe na słupki, przeciagi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [46], zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251 [4].

## **4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych**

Kruszywo do betonu 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.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszaniem i przed korozją.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

## **5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i rowerzystów**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą OST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów w ramach z kształtowników,

### **5.3. Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

### **5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupki należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupki, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

### **5.5. Ustawienie słupków**

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygradzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

### **5.6. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i rowerzystów z ram wypełnionych różnymi materiałami**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to ramy mogą być wykonane z kątowników o wymiarach 45 x 45 x 5 mm, 50 x 50 x 6 mm lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wysokość i szerokość elementów w ramach z kątowników winna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.



Wypełnienie ram może być wykonane z płaskowników, prętów stalowych, szkła zbrojonego, tworzyw sztucznych itp.

Pozostałe warunki montażu obowiązują jak w punkcie 5.8.

### **5.7. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy**

Poręcze oddzielające ruch pieszy od kołowego winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W przypadku braku szczegółowych wskazań, za zgodą Inżyniera można stosować poręcze zgodne z [47], [49] lub KB8-3.3(5)[48] typ P1 z płaskownika 50x10 mm (szczebliny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwyty, słupki); typ 2A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur  $\varnothing$  32x3; typ 2B jak typ 2A lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm; typ 3A z pochwytem z ceownika 80E, słupkami z dwuteownika 80 oraz przeciągami z rur  $\varnothing$  32x3 oraz typ 3B jak wyżej lecz z przeciągami z kątownika 45x45x5 mm. Długość segmentów: dla poręczy ze szczeblinami 1,0 m dla pozostałych 2,0 m. Wysokość poręczy wynosi 1,0 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom [53].

Rozstaw dylatacji poręczy powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Inżyniera.

### **5.8. Wykonanie spawanych złączy elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 19 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 19. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775 [32]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

**5.9. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [42] i PN-H-97052 [27],
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
  - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
  - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)
 oraz
- c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
  - farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
  - malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
  - z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [28].

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy,
- pręty zbrojeniowe,
- elementy betonowe.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały 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.

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

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 20.

Tablica 20. 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	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 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów	dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punktach od 2.3 do 2.11.

### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.11,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów urządzeń:

- a) przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żuźla, zgorzeli, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- b) oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- c) w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [29],
- d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych i rowerzystów (balustrady z rur stalowych) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych i rowerzystów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 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 jednostek obmiarowych**

Cena 1 m wykonania balustrady z rur obejmuje:  
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- zakup materiałów i wykonanie balustrad
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie preparatami wg SST
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji balustrad
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-03264 Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
2. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
6. PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
8. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
9. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
10. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
11. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
12. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
13. PN-H-82200 Cynk
14. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
15. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
16. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
17. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
18. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
19. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
20. PN-H-93200-02 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
21. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
22. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
23. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
24. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
25. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
26. PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne

- 27. PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
- 28. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- 29. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
- 30. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
- 31. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- 32. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- 33. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- 36. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
- 37. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
- 42. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- 43. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
- 44. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
- 45. BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
- 46. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## **10.2. Inne dokumenty**

- 47. Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
- 48. Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
- 49. Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- 50. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, poz. 2181 Dz. U. nr 220 z 23 grudnia 2003 roku

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.07.08.04.**

**EKRANY AKUSTYCZNE**





## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ekranu akustycznego wzdłuż projektowanej ul. Andrzeja Struga w Szczecinie (etap II).

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem ekranów akustycznych.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wytyczenie geodezyjne
- ręczne przekopy próbne
- dodatkowe wiercenia geotechniczne szt. 5 do głębokości  $h_{\min}=6,0\text{m}$ , w pobliżu projektowanego ekranu wraz z informacją o parametrach geotechnicznych dla projektanta ekranu:
- wykonanie pali wierconych  $\phi 600\text{mm}$
- wykonanie obciążenia próbnego pali – projekt i jego realizacja leżą w gestii Wykonawcy
- wykonanie oczepu żelbetowego na palach
- wykonanie cokołu żelbetowego posadowionego na oczepie
- wykonanie izolacji powierzchniowej bitumicznej z masy uszczelniającej ulepszonej tworzywem sztucznym
- wykonanie konstrukcji stalowej ekranu zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez metalizację ogniową i doszczelnienie farbami
- wykonanie zamocowania słupków ekranu do cokołu za pomocą kotew wklejanych ze stali nierdzewnej
- wykonanie wypełnienia ekranu kasetami akustycznymi pochłaniającymi oraz płytą akrylową zbrojoną oraz ich zamocowania
- usunięcia nierówności powierzchni betonowej po jej rozszalowaniu poprzez jej szlifowanie i szpachlowanie
- ułożenie płytek ceramicznych mrozoodpornych na cokole
- malowania powierzchni ekranu preparatami przeciw graffiti
- malowania powierzchni betonowych odsłoniętych preparatem zabezpieczającym przed szkodliwym działaniem chlorków
- wykonanie operatu geodezyjnego powykonawczego
- prac porządkowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ekranów akustycznych objętych niniejszą ST są:

- beton i jego składniki
- podsypka piaskowo – żwirowa
- izolacja bitumiczna masą uszczelniającą ulepszoną tworzywem sztucznym
- stal zbrojeniowa
- stal profilowa
- śruby, podkładki, nakrętki, kotwy stalowe wklejane (ze stali nierdzewnej)
- kasety akustyczne pochłaniające aluminiowe gr.125mm z wypełnieniem wełną mineralną o izolacyjności akustycznej min. 27dB
- płyty akrylowe w kolorze brązowym gr.20mm o szerokości 2,0m zbrojone włóknami poliamidowymi w kolorze czarnym o izolacyjności akustycznej min. 32dB
- powłoki cynkowej
- powłoki do antykorozyjnego powierzchniowego zabezpieczenia betonu
- powłoki malarskie zabezpieczające typu przeciw graffiti

#### **2.3. Beton i jego składniki**

Dokumentacja projektowa określa beton konstrukcyjny jako B30 F150 W8.

##### **2.3.1. Cement**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne. Beton klasy B30 należy wykonywać przy użyciu cementu mostowego klasy 42.5.

Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S <60 %
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7 %
- zawartość alkalidów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C_4AF+2\bullet C_3A < 20 \%$ .

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inżyniera Projektu jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piryków, piryków gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

### 2.3.3. Kruszywo grube

Do betonów należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez GDDP i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom ( dla betonów B25 - B35):

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %

- wskaźnik rozkruszenia :
  - dla grysów granitowych do 16%
  - dla grysów bazaltowych i innych do 8%
- nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (PN-B-11112) 10 %
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1 %
- zawartość związków siarki do 0.1 %
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25 %
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie grubym, tj. w grysach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10 %.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/2
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.3.4. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski grube o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić :

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| - ziarna 0 - 0,25 mm            | 14 ÷ 19 % |
| - ziarna nie większe niż 0.5 mm | 33 ÷ 48 % |
| - ziarna nie większe niż 1mm    | 57 ÷ 76 % |

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5% dla betonów do B50 i do 1,0% dla B60
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- zawartość związków siarki do 0.2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.3.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum zużycia wody. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito[%]	
	kruszywo do 16 mm	
0.25	3	do 8
0.50	7	do 20
1.0	12	do 32
2.0	21	do 42
4.0	36	do 56
8.0	60	do 76
16.0	100	

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

#### 2.3.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc

pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,40.

#### 2.3.7. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów o dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie jest uzasadnione i posiada stosowne świadectwa dopuszczenia do stosowania IBDiM.

#### 2.3.8. Recepty betonów

Należy wykonać recepty do betonowania w temperaturach normalnych ( $+5^{\circ}\text{C} \div +20^{\circ}\text{C}$ ) oraz w temperaturach podwyższonych  $>20^{\circ}\text{C}$  (domieszki opóźniające).

UWAGA: Wybór domieszek powinien być uzgodniony z Inżynierem Projektu, a ich stosowanie zgodne z aprobatą techniczną IBDiM.

## 2.4. Izolacje

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji betonu winny być preparaty spełniające wymagania ST.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Projektanta spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobatę techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzającą cechy materiałów.

Jako materiał należy zastosować środek powłokowy do ochrony konstrukcji betonowych (na bazie żywic epoksydowych lub modyfikowany tworzywem sztucznym) wraz z odpowiednim (zgodnym z instrukcją Producenta i Aprobatą Techniczną) środkiem gruntującym.

Zastosowany środek powinien być przyjazny dla środowiska, możliwy do stosowania na podłoża zarówno suche jak i lekko wilgotne, posiadający właściwości pokrywania ewentualnych rys (do 0.1mm), wysokoplastyczny i rozciągliwy, odporny na wilgoć w powietrzu, odporny na starzenie oraz na wody agresywne występujące w przeciętnym środowisku.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST jest np.:

#### 2.4.1. Szpachlówka cementowo – epoksydowa

Trójskładnikowa, wyrównawcza, wodoszczelna, szpachlówka przeznaczona do szpachlowania lub szlamowania podłoży mineralnych, szczególnie przy stałym obciążeniu kondensatem i wodą oraz w środowisku agresywnym o właściwościach:

- wytrzymałość na ściskanie - 36 do 44 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu - 8 do 10 MPa,

- wytrzymałość na odrywanie - 2,5 do 3,5 MPa,
- współczynnik dyfuzji pary wodnej dla gr. 1 mm- 825 do 875  $\mu$ ,
- współczynnik nasiąkliwości wodą - 0,03 kg/m<sup>2</sup> x h<sup>0,5</sup>,
- grubość warstwy - min. 2 mm.

Warstwa szpachlująca – szlamująca jest konieczna dla zamknięcia porów i innych nierówności w powierzchni betonu co jest warunkiem szczelności izolacji. Poprzez właściwości buforowe umożliwia również wykonywanie warstwy izolującej już po 3 dniach od zabetonowania. Umożliwia nanoszenie powłoki izolacyjnej po 1 dniu od szpachlowania.

#### 2.4.2. Powłoka izolacyjna

Dwuskładnikowy materiał na bazie żywicy epoksydowej, nasyconej olejem antracytowym z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o niskiej zawartości rozpuszczalników organicznych. Materiał jest przeznaczony do powierzchniowego zabezpieczenia konstrukcji betonowych, również pracujących w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia wodą, wodą agresywną lub ściekami.

Właściwości dla powłoki izolacyjnej:

- wytrzymałość na odrywanie, średnia - powyżej 1,0 MPa,
- wskaźnik ograniczenia chłonności wody - powyżej 30%,
- przepuszczalność pary wodnej przez powłokę - poniżej 4 m,
- odporność na powstawanie rys - 0,1 mm,
- zawartość części stałych - 87 %,
- grubość powłoki - 300  $\mu$ m (dwie warstwy).

Powłoka może być nakładana na matowo – wilgotną powierzchnię.

### 2.5. Powierzchniowe zabezpieczenie betonu

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat spełniający wymagania ST.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Projektanta spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobata techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzającą cechy materiałów.

Jako materiał należy zastosować środek powłokowy do ochrony konstrukcji betonowych o zdolności pokrywania zarysowań do 0.3mm wraz z odpowiednim (zgodnym z instrukcją Producenta i Aprobata Techniczną) środkiem gruntującym. Powyższy materiał musi odpowiadać wymogom kolorystyki określonym Dokumentacji Kolorystyki.

### 2.6. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-H-84020. Właściwości stali powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-84020.

Do zbrojenia należy zgodnie z dokumentacją użyć stali St3S, oraz BSt 500S.

## **2.7. Stal profilowa**

### **2.7.1. Wymagania dla słupków ekranów**

Słupki ekranów należy wykonać z kształtowników stalowych walcowanych typu HEA.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszać się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać żadnych, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3S oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### **2.7.2. Wymagania dla elementów kotwiących**

Kotwy stalowe wklejane powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-83101. Podkładki sprężyste powinny odpowiadać wymaganiom PN-77/M-82008. Nakrętki kołpakowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-88/M-82181.

Kotwy, podkładki i nakrętki kołpakowe wykonane ze stali nierdzewnej OH18N9 (A2).

## **2.8. Elementy wypełnień**

### **2.8.1 Kasety akustyczne**

Elementy wypełnień – kasety akustyczne pochłaniające aluminiowe z wypełnieniem wełną mineralną o wymiarach 2010x500mm, o grubości 125 mm o wskaźniku izolacyjności akustycznej 27dB w kolorze wg palety barw RAL 3000 i RAL 1002.

Kasety akustyczne powinny posiadać aktualne Aprobaty Techniczne.

### **2.8.2 Płyty akrylowe**

Elementy wypełnienia – płyty akrylowe z polimetakrylanu metylu w kolorze brązowym grubości 20mm, szerokości 2,0m zbrojona włóknami poliamidowymi w kolorze czarnym o izolacyjności akustycznej min. 32dB.

Płyty akrylowe powinny posiadać aktualne Aprobaty Techniczne.

## **2.9. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych**

Elementy stalowe ocynkowane zgodnie z Pr PN-EN ISO 1461 z 1999r. Minimalna grubość powłoki cynkowej 200µm + dwukrotne doszczelnienie powłoką malarską.

Dopuszczone jest stosowanie materiałów posiadających Świadectwo Dopuszczenia wydane przez IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej zanurzeniowo (ogniowo).



Doszczelnienie powłok metalizowanych zanurzeniowo należy wykonać jako dwuwarstwowe przy użyciu farb na bazie epoksydów lub poliuretanów. Grubości suchej powłoki gruntującej = 50 µm i powłoki nawierzchniowej 50 µm. Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożonej Inżynierowi Projektu i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów. Jeżeli wytyczne producenta stanowią inaczej, co do wyspecyfikowanych wyżej grubości warstw, należy przyjąć jako obowiązujące zalecenia producenta.

## **2.10. Powłoki ochronne ekranu**

Do pokrycia powierzchni betonowych odsłoniętych oraz wszystkich elementów ekranu akustycznego – słupów, elementów wypełnień – należy zastosować powłokę przeciw graffiti z domieszką teflonu o niskim współczynniku tarcia wraz z odpowiednim środkiem gruntującym. Dopuszczone jest stosowanie powłok posiadających aktualne Aprobaty Techniczne i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni betonowej, aluminiowej, z płyt akrylowych oraz na powierzchni metalizowanej.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera Projektu. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgotność atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz. Zaleca się minimalną pojemność pojedynczego zarobu na 0,75m<sup>3</sup>. Do wykonania rusztowań i deskowań należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Sprężarka powietrza użyta do piaskowania powinna posiadać wydajność nie niższą niż 5 m<sup>3</sup>/min. Zastosowany sprzęt jest zależny od zastosowanej metody, tj. systemu termicznego natrysku gazowego, systemu termicznego natrysku przy użyciu materiałów proszkowych, systemu termicznego natrysku w łuku elektrycznym, systemu natrysku plazmowego.

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15 % przekroju otworu. Do wykonania odwiertu należy użyć sprzętu jak dla metody obrotowej tj. z zastosowaniem świdra kubłowego lub ślimakowego. Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.2. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### **4.2.3. Transport stali zbrojeniowej i profilowej**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed korozją i uszkodzeniami.

#### **4.2.4. Transport elementów wypełnień**

Elementy wypełnień można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.5. Transport mieszanki betonowej**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy, niż czas zgodny z technologią betonowania zaakceptowaną przez Inżyniera Projektu. W zależności od warunków betonowania (miejsce wbudowania, temperatura powietrza, itd.) zaleca się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie betonu.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

Nie dopuszcza się przenośników taśmowych do podawania mieszanki. Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera Projektu jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

#### 4.2.5. Transport materiałów do wykonania izolacji

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Pojemniki z masą dostępne są przeważnie w beczkach stalowych, które należy transportować w pozycji stojącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością przesuwania lub ocierania się.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie robót ziemnych

#### **Wykonanie wykopów**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-68/B-06050. Tyczenie wykopów powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać od Zamawiającego aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi. Roboty ziemne powinny być prowadzone w uzgodnieniu z Zamawiającym.

#### Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera Projektu, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

#### *Kolejność robót przy wykonaniu wykopów*

Roboty należy wykonywać na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Inżynier Projektu może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych. Grunty z wykopu należy przenieść i sprzymować w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu. Grunt może być częściowo wykorzystany do budowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez

Inżyniera Projektu. Nadmiar gruntu należy odwieźć na zaakceptowane przez Inżyniera Projektu miejsce.

Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

- a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- b) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera Projektu, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera Projektu w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

*Nienaruszalność struktury dna wykopu*

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego po wypompowaniu wody napływającej z wykopu. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąjącą warstwę gruntu przed wznowieniem robót. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sytych drobnoziarnistych. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

Usytuowanie fundamentów powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

*Zasypywanie wykopów*

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy, niezamarznięty i bez jakichkolwiek

zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypiania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

#### *Zagęszczanie gruntu nasypowego*

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić :

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $I_s > 0,90$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **5.2. Sposób wykonania mieszanki betonowej**

### **5.2.1. Wytwarzanie betonu**

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągnąta przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier Projektu może zezwolić na stosowania środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy itp. nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za

wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier Projektu wyda każdorazowo dyspozycje na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej  $> 10^{\circ}\text{C}$ , średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1.3R_b^G$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,0 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości
- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika w/c, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika w/c - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie wykonywanych ze stosowaniem materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla B30

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera Projektu.

### 5.2.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

#### *Zalecenia ogólne*

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betonarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera Projektu dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera Projektu i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anti-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Środki te nie mogą zostawiać tłustych plam na gotowych elementach. Podczas szalowania elementów muru oporowego należy stosować środki anti-adhezyjne jak dla betonów elewacyjnych - środki na bazie wosków o konsystencji pasty,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $>+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $>15\text{MPa}$  przed pierwszym zamarzeniem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera Projektu oraz zapewnienia mieszanek betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera Projektu.
- mieszanek betonowej nie należy zrzucić z wysokości  $> 0.75\text{m}$  od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zasypowej (do wysokości 3m) lub leja zasypowego teleskopowego (do wysokości 8m)
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $<0:65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość  $5\div 8\text{cm}$  w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez  $20\div 30\text{s}$ , po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o  $1.4 R$  ( $R$  promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0.35\div 0.7\text{m}$
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się drganiami na całej długości
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą naprawczą PCC natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier Projektu uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie

wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt Wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inna, wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione naprawczą zaprawą cementową PCC. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PVC lub podobnego materiału koloru szarego(rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera Projektu. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier Projektu może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Dodawane wszelkie środki adhezyjne do mieszanki betonowej nie mogą powodować barwienia betonu.

#### *Zalecenia dotyczące betonowania elementów*

Wykonawca opracuje projekt betonowania muru uwzględniający zalecenia podane w dokumentacji i uzgodni z Projektantem i Inżynierem Projektu.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Projektu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:

- betonowanie górnych powierzchni muru należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu
- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu i projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak



przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łątą i powierzchnią betonu nie była większa niż 4mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2mm wysokości i 2mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetonowych niniejszych ST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 28 - dniowej oraz spełnieniu projektowych wymagań reologicznych można przystąpić do kolejnych robót.

#### *Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie*

Nie jest dopuszczalne ograniczanie pielęgnacji wyłącznie do polewania wodą. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą (maty, folie itp.). Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

#### *Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.*

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera Projektu. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

#### *Usterki wykonania*

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych oraz powierzchniowe rysy skurczowe, pustki, raki i wykuszyny są niedopuszczalne. Wszystkie styki montażowe betonowania sekcjami dla belek policzkowych należy zeszlifować lub wypełnić odpowiednimi środkami. Wykonywanie wszelkich napraw, jak szpachlowanie lub szlifowanie należy wykonywać nie później niż na 7 dzień po rozdeskowaniu. W przeciwnym wypadku naprawy należy wykonywać jak dla betonów „starych” – remontowanych (piaskowanie).

## **5.4. Sposób wykonania izolacji**

### 5.4.1. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być suche i czyste (bez luźnych ziaren, kurzu itp.). Powierzchnia powinna być lekko szorstka o wytrzymałości min 1,5MPa. Zaleca się przed nakładaniem powłoki izolacyjnej powierzchnię betonową oczyścić przez piaskowanie. Podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany. Krawędzie ostre należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić. Temperatura podłoża i otoczenia w czasie wykonywania izolacji nie może być niższa niż 5°C.

### 5.4.2. Sposób wykonania izolacji

#### *Szpachlowanie-Gruntowanie*

Mieszanie poszczególnych składników gruntujących należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. Szpachlówkę rozprowadzać na podkładzie przy użyciu pac prostych jedno lub dwukrotnie.

Szpachlowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. W czasie szpachlowania należy przestrzegać wszystkich zaleceń podanych przez producenta zastosowanego środka.

#### *Właściwa izolacja*

Właściwą izolację powłokową należy wykonywać po wyschnięciu warstwy szpachlowej (min po 24 godzinach od wykonania szpachlówki). Nanoszenie materiału należy wykonywać za pomocą pędzli, wałków lub natrysku hydrodynamicznego wg zaleceń producenta.

Materiał nanosi się w dwu operacjach, na łączną grubość suchej warstwy 300 µm.

Odstęp między warstwami dla temp. 20°C – od 12 do 48 godzin.

Czas całkowitego schnięcia izolacji powłokowych waha się od 3 do 10dni i po tym okresie można obsypać fundament gruntem, powłoka utwardza się pod wodą.

## **5.5. Powierzchniowe zabezpieczenie betonu**

### 5.5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania i fazy malowania, powlekania i montażu.

#### 5.5.2. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta. Szczegółowe warunki impregnacji zawarte są w instrukcji "Zasady powierzchniowego zabezpieczania betonu żywicami silikonowymi" - opracowanie IBDIM, zeszyt 3, Warszawa 1977 r.

#### 5.5.3. Zakres wykonywanych robót

Zabezpieczenie powierzchniowe betonu należy wykonać na powierzchniach zewnętrznych płyt i belkach policzkowych mostu i wiaduktów oraz ścianach przejścia dla pieszych. Zabezpieczenie powierzchniowe betonu powinno nadawać odpowiednią, jednolitą kolorystykę elementów betonowych zgodnie z Dokumentacją techniczną. Ostatecznie odcień kolorystyki należy uzgodnić z Projektantem.

#### 5.5.4. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na :

- usunięciu luźnego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym
- naprawie ewentualnych uszkodzeń i ubytków betonu
- ewentualne oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa) lub przez piaskowanie. Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha bez pyłu i zanieczyszczeń. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami powłokowymi należy ją przedmuchać sprężonym powietrzem.

*Przy zabezpieczaniu powierzchni nowego betonu w przypadku gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów.*

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić :

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem :  
wartość średnia 1,3 MPa  
wartość minimalna 0,8 MPa
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem :  
wartość średnia 1,5 MPa  
wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego elementu.

*Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż :*

- 0,1 % dla elementów jak płyta pomostu

- 0,2 % dla innych elementów żelbetowych
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

*Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:*

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić :

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do wykonania uzupełnień ubytków betonu (pory, kawerny, szczeliny, itd.) należy stosować masy droбноziarniste na bazie PCC.

#### 5.5.5. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać. W przypadku gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta. Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

#### 5.5.6. Metody nanoszenia

- malowanie pędzlem
- nanoszenie wałkiem
- natryskiwanie Airless.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inżyniera Projektu.

#### 5.5.7. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

#### 5.5.8. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż 25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

#### 5.6. Sposób wykonania elementów stalowych ekranów

Kształtowniki użyte do wykonania elementów ekranów powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych.

W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Połączenia spawane stalowych elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 p.8.2.2.2. oraz p.8.2.3.2.

Elektrody do spawania elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Należy zwrócić uwagę na prawidłowe (pionowe, zgodne wysokościowo z DT) ustawienie słupków. Przestrzeń między betonem i blachą podstawy należy wypełnić podlewką rektyfikującą wykonaną na bazie cementów PCC (posiadającą Aprobatę Techniczną). Kształt podlewki zależny jest od pochylenia konstrukcji, a grubość podlewki powinna wahać się w zakresie 10 do 50mm. Pochylenia skosów podlewki poza krawędzie blach podstaw słupków należy kształtować jak 1:1. Betonowanie podlewki należy wykonać z użyciem deskowań w postaci skrzynek. Należy zwrócić uwagę na całkowite wypełnienie podlewki pod blachą (odpowietrzenie).

Śruby kotwiące należy dokręcać momentem dokręcenia odpowiadającym 25% naprężeniom charakterystycznym rozciągającym w/w śrub.

## **5.7. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego**

### **5.7.1. Zabezpieczenie przez cynkowanie metodą zanurzeniową (ogniową)**

Przy oczyszczeniu powierzchni stalowej nie pokrytej powłokami malarskimi (dotyczy to elementów nowowbudowanych) należy powierzchnie wymienionych powyżej elementów stalowych oczyścić do 1 stopnia czystości wg PN-70/H-97050 wszystkie zanieczyszczenia i produkty korozji łącznie ze zgorzeliną, rdzą i szarą warstwą tlenkową znajdującą się pomiędzy metalicznym podłożem, a warstwą zgorzeliny należy usunąć, powierzchnia powinna mieć wygląd metaliczny, matowy o jednolitej, srebrno szarawej barwie.

Powierzchnie wyrobów przeznaczonych do ocynkowania podlegają uprzednio oczyszczeniu (odtłuszczeniu alkalicznemu i trawieniu w kwasie solnym), niekiedy piaskowaniu lub śrutowaniu – zgodnie z zaleceniami galwanizacji i obowiązującymi normami.

Potrzebna grubość warstwy cynku  $200\mu\text{m}$ +dodatkowe warstwy doszczelniające.

#### **5.7.1.1 Wykonanie napraw i uzupełnień**

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonywaniu od nowa wszystkich czynności, tj. czyszczenia do I. stopnia, cynkowania natryskowego, naniesienia warstw podkładowych i warstw nawierzchniowych farb doszczelniających. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi Projektu możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie.

Wytwórca konstrukcji obowiązany jest wykonać ewentualne naprawy powłoki uszkodzonej w czasie rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki - powstałych podczas montażu dokonuje Wykonawca montażu.

#### 5.7.1.2 Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Przed malowaniem Inżynier Projektu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw wg zasad podanych powyżej. Pozostałe, nie naprawione powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstanie w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano, Inżynier Projektu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

### **5.7.2. Zabezpieczenie przez malowanie powierzchni metalizowanych**

#### 5.7.2.1. Przygotowanie powierzchni metalizowanej

Powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić sprężonym powietrzem, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

#### 5.7.2.2. Wykonanie warstw nawierzchniowych

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, wałkami jak i techniką natryskową - bezpowietrzną, a po dodaniu 10-15% rozcieńczalnika również natryskiem powietrznym. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu warstwy metalizowanej i po odebraniu powierzchni po oczyszczeniu.

Powierzchnie metalowe należy malować, dwiema niezbyt cienkimi warstwami farby co 6 godzin, dla uzyskania grubości wymalowania ok. 100 µm. Minimum 1 warstwa powinna być wykonana w wytwórni. Malowanie należy zakończyć na godzinę (w 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71-H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

#### 5.7.2.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach

Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 100 mm po każdej stronie spoiny. W wytwórni przed wysyłką trzeba wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia. Przed spawaniem należy oczyścić paski o szerokości 100 mm do I. stopnia czystości, a po wykonaniu styków wykonać pistoletami powłokę metaliczną tych pasków. Następnie należy wykonać zabezpieczenie farbą - jw.

#### 5.7.2.4. Wykonywanie napraw i uzupełnień

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. oczyszczenia do I. stopnia, naniesienia powłoki metalicznej i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi Projektu możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by naprawy te były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń. Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od + 5°C

do + 40°C, przy wilgotności względnej niższej niż 90%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła.

#### 5.7.2.5. Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Przed malowaniem Inżynier Projektu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Pozostałe, nienaprawiane powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier Projektu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

#### 5.7.2.6. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

#### 5.7.2.7. Kolorystyka

Zabezpieczenie antykorozyjne (nawierzchniowe) należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej w dokumentacji technicznej.

### **5.8. Wykonanie pali**

#### 5.8.1. Wyznaczanie osi pali

Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentów powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

#### 5.8.2. Roboty wiertnicze

##### 5.8.2.1. Wykonanie otworu

Sposób wiercenia i zabezpieczania stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. W ST przewidziano rurowanie otworów (z podciąganiem rur w czasie betonowania) i wykonywane pala pod osłoną zawiesziny lub nadciśnienia wody.

##### 5.8.2.2. Rurowanie otworu

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie. W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoistych co najmniej twaroplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.



#### 5.8.2.3. Zabezpieczenie otworu zawiesiną

Skład zawiesiny powinien być zgodny z recepturą, gęstość zawiesiny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml.

Poziom zawiesiny w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej oraz nie niższy od dolnej krawędzi rury. Należy go utrzymywać co najmniej 1,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawiesina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta, z wyjątkiem końcowej ilości, odpowiadającej wysokości 2,0 m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową.

#### 5.8.2.4. Zabezpieczenie otworu wodą

W czasie robót wiertniczych, przerw technologicznych lub organizacyjnych poziom wody w otworze nie powinien być niższy od określonego w technologii i co najmniej 3,0 m powyżej dolnej krawędzi rury lub 3,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. W gruntach spoistych po zakończeniu wiercenia wodę należy wymienić, odpompowując ją z dna otworu, z jednoczesnym dolewaniem czystej, utrzymując zwierciadło na poziomie określonym powyżej.

#### 5.8.2.5. Przygotowanie dna otworu do formowania pala

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze wykonanym w gruncie nieskalistym nie rozpocznie się w ciągu 3 godz. od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m.

#### 5.8.3. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów ze stali 18G2 o odpowiedniej średnicy, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Projektantem i Inżynierem Projektu.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25 % styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być >30 średnic prętów podłużnych. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu (otulenie > 7 cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala.

#### 5.8.4. Betonowanie pala

##### 5.8.4.1. Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od  $300 \text{ kg/m}^3$ , a przy betonowaniu metodą kontraktor -  $350 \text{ kg/m}^3$ . Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania.

##### 5.8.4.2. Układanie mieszanki betonowej

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewniać dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, a w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną, układa się ją metodą kontraktor.

##### 5.8.4.3. Betonowanie metodą kontraktor

Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 20 cm i nie mniej niż 20 % średnicy otworu. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

##### 5.8.4.4. Wyciąganie rur

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę zapełniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem.

##### 5.8.4.5. Prędkość betonowania

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m/godz., zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

##### 5.8.4.6. Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania.

#### 5.8.5. Roboty wykończeniowe

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

#### 5.8.6. Uwagi do wykonania pali

W zależności od głębokości zagłębienia spodu ławy w stosunku do terenu, z którego wykonywane są pale należy wykonać odwiert dłuższy o w/w wartość. Pale należy wykonać metodą „z przebiccia” tzn. o długości i zagłębieniu zgodnym z projektem.

W przypadku natrafienia w czasie prowadzenia w/w robót na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru i konserwatora zabytków, a roboty przerwać do dalszej decyzji.

#### 5.8.7. Wymagania dokumentacyjne

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie dokumentacji technicznej oraz ST zawierających :

- cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,
- sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt sprawdzania nośności pali próbnych w terenie.

Projekt próbnego obciążenia pali oraz jego realizacja leży w gestii Wykonawcy. Niezależnie od przyjętych założeń projektowych technologia wykonania pali podlega uzgodnieniu z Projektantem oraz Inżynierem Projektu.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy w uzgodnieniu z nadzorem inwestorskim i autorskim odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania robót ziemnych

Kontrola polega na wykonaniu badań i pomiarów określonych w PN-B-06050.

Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynosi 2cm - dla rzędnych dna wykopu.

Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania :

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów
- c) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

### **6.3. Kontrola jakości elementów betonowych**

#### 6.3.1. Wymagane właściwości betonu

##### *Jakość betonów*

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi Projektu :

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno - cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować
- d) proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm] lub metody Ve-Be [s]
- e) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu
- f) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250
- g) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części
- h) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór inwestorski wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera Projektu, które wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera Projektu ze spisem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera Projektu i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera Projektu przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera Projektu w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającym różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera Projektu. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks. 30kg stali/m<sup>3</sup> betonu - przynajmniej 10% próbek
- betony zwykle zbrojone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgnieć pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier Projektu może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera Projektu (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych, obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- utrata masy 2%
- rozszerzalność linowa 2%
- stopień wodoprzepuszczalności do W-9 przed cyklami zamrażania
- W-8 po cyklach zamrażania.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera Projektu pozostawia się jej wykonanie i zakres tego wykonania.

### 6.3.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### *Zakres kontroli*

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 5.1. normy PN-88/B-06250 dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier Projektu ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym. Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- konsystencja mieszanki betonowej

- zawartość powietrza w mieszance betonowej
- wytrzymałość betonu na ściskanie
- nasiąkliwość betonu
- odporność betonu na działanie mrozu
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier Projektu może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

*Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej*

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- +20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez regulację ilości plastyfikatora.

*Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej*

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających :

Uziarnienie kruszywa [ mm ]		0-16
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	4,0 do 5,0
[ % ]	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4.5 do 5.5

*Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)*

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki

pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i \min} \geq \alpha \cdot R_b^G \quad (1)$$

gdzie:  $R_{\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana,

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli

Liczba próbek - n	$\alpha$
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 * R_b^G \quad (3)$$

gdzie:  $\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s \geq R_b^G \quad (5)$$

w którym :

$\bar{R}_i$  - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru (6) jest większe od  $0.2 \bar{R}$  wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera Projektu, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### *Sprawdzanie nasiąkliwości betonu*

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 na  $500\text{m}^3$  betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc. Nasiąkliwość nie może przekraczać 4%.

#### *Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu*

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na  $500\text{m}^3$  betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

##### *1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250,*

- próbka nie wykazuje pęknięć
- łączna masa ubytków w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrożonych nie jest większe niż 20%.

##### *2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250 :*

- próbka nie wykazuje pęknięć,



- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0.05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### *Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton*

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na  $5000\text{m}^3$  betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody  $0.8\text{MPa}$  w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### *Dokumentacja badań*

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi Projektu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### 6.3.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

#### *Badania w czasie budowy*

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
3. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
4. Sprawdzenie podpór pod słupy ekranu jako całości należy wykonać przez:
  - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem
  - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych
  - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
5. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:
  - porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
  - porównanie rzędnych z projektem,
  - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
  - ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
  - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

*Badania po zakończeniu budowy*

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
  - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi ekranu w stosunku do projektowanej drogi
  - długości całego ekranu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

*Badania dodatkowe*

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6.3.4. Dopuszczalne tolerancje wykonania ekranu

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) odległości pomiędzy słupami ekranu  $\pm 10\text{mm}$ ,
- b) rzędnych wierzchu oczepu  $\pm 10\text{mm}$ ,
- c) rzędnych spodu oczepu  $\pm 50\text{mm}$ ,
- d) w przekroju poprzecznym  $\pm 10\text{mm}$ ,
- e) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż  $10\text{ mm/m}$  i nie więcej niż  $20\text{mm}$  na całej długości,
- f) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż  $10\text{ mm/m}$  i nie więcej niż  $20\text{mm}$  na całej długości ekranu.

**6.4. Kontrola jakości robót izolacyjnych**

6.4.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.4.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace :

- przygotowanie powierzchni do gruntowania - szpachlowania
- zagruntowanie-szpachlowanie powierzchni środkiem gruntującym
- położenie warstwy właściwej

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier Projektu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

## **6.5. Kontrola jakości robót antykorozyjnych elementów stalowych**

1. Przed czyszczeniem powierzchni metalizowanej należy sprawdzić czy :
  - element wysyłkowy posiada w protokole ostatecznego odbioru zezwolenie na wykonywanie metalizacji ogniowej
  - nie występują zadziory, odpryski po spawaniu, ślady żużla spawalniczego oraz czy ostre krawędzie są wyokrąglone promieniem 2 mm
  - czy na powierzchni nie występują miejsca zatłuszczone.
2. Po oczyszczeniu powierzchni pod metalizację należy sprawdzić czy :
  - powierzchnia jest oczyszczona do pierwszego stopnia czystości, nie występują pozostałości zgorzelin, rdzy oraz czy występuje równomierne schropowacenie
  - powierzchnia musi być równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk
  - powierzchnia winna być dokładnie odpylona
  - nie upłynęło więcej niż dwie godziny od piaskowania do metalizacji ogniowej, jeśli upłynęło więcej niż dwie godziny, piaskowanie należy powtórzyć.

Ocenę jakości należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym (o mocy żarówki 100 W z odległości około 300 mm).

3. Po wykonaniu metalizacji należy sprawdzić czy :
  - powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych,
  - powłoka ma grubość 200  $\mu\text{m}$  z tolerancją -10 %, +20 %; pomiary należy wykonać ultrametrem np. typu A-52; za wynik pomiaru grubości należy przyjąć średnią arytmetyczną z minimum 7- odczytów na badanej powierzchni, z tym że poszczególne odczyty winny mieścić się w granicach tolerancji. Wymagana dokładność pomiaru  $\pm 5\%$ .
  - badanie przyczepności warstwy cynku należy wykonać za pomocą ostro zeszlifowanego przecinaka lub ryłca, nacinając kwadraty o wymiarach 3 x 3 cm. Powłoka cynkowa musi być przecięta do podłoża. Przyczepność uznaje się za dobrą gdy powłoka odrywa się od podłoża kawałkami mniejszymi niż 5 mm<sup>2</sup>. Powłokę uznaje się za złą gdy odrywa się całymi kawałkami o powierzchni około 10 mm<sup>2</sup>. Powłokę o nieodpowiedniej przyczepności należy usunąć całkowicie, a element ponownie przygotować i cynkować na żadaną grubość.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z Pr PN-EN ISO 1460, Pr PN-EN ISO 1461.

Powyższe badania należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta, aprobaty technicznej oraz Inżyniera Projektu.

## **6.6. Kontrola jakości pali**

Do odbioru wykonawca zobowiązany jest przedstawić :

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali,
- wyniki badań betonu.

### **Program badań**

#### Badania przed rozpoczęciem budowy

- sprawdzenie przygotowania terenu,
- sprawdzenie i odebranie wpisem w dzienniku budowy geodezyjnego wyznaczenia osi pali,

#### Badania w czasie robót

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- sprawdzenie formowania pala,
- sprawdzenie zbrojenia.

#### Badania odbiorcze

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- wykonania i badania pali próbnych.
- sprawdzenie nośności pali,
- badania specjalne.

### **Opis badań**

#### *Sprawdzenie przygotowania terenu*

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszych wytycznych. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1.2 m powinny być wykopane ręcznie.

#### *Sprawdzenie jakości materiałów*

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami.

#### *Sprawdzenie podłoża gruntowego*

##### Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-81/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Sprawdzenie nośności fundamentu oraz ewentualne przeprojektowanie winno być dokonane przez nadzór autorski.

Sposób szczegółowego sprawdzenia podłoża

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych. Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-81/B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pała w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-81/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy.

W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pała.

#### *Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu*

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót :

- a) głębokości otworu,
- b) zagłębieniu rury obsadowej,
- c) poziomu zwierciadła zawiesiny lub wody,
- d) nachylenie otworu.

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością + 10 cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

#### *Sprawdzenie formowania pała*

Badania w trakcie formowania pała polegają na sprawdzaniu z dokładnością + 10 cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót :

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu zwierciadła zawiesiny lub wody,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością + 10 cm.

Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w zawieszynie zatopił się, zaś w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pała w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu.

W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

#### *Sprawdzenie zgodności z dokumentacją*

Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją i rozdziałem dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### **Tolerancje wymiarów pala**

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące :

- usytuowanie w planie  $0,05 d$  ( $d$  = średnica pala),
- pochylenie w stosunku do projektowanego 1:50,

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące :

- rzędna podstawy pala +20 cm, -20 cm,
- średnica pala + bez ograniczenia, -2 cm,
- rzędna głowicy pala + 5 cm.

### **6.7. Ocena wyników badań**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszty Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 mb ekranu o określonych wymiarach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wytyczenie geodezyjne

- ręczne przekopy próbne
- dodatkowe wiercenia geotechniczne szt. 5 do głębokości  $h_{\min}=6,0\text{m}$ , w pobliżu projektowanego ekranu wraz z informacją o parametrach geotechnicznych dla projektanta ekranu oraz wykonanie:
- wykonanie pali wierconych  $\phi$  600mm to jest wytyczenie pala, dostarczenie potrzebnych materiałów, wykonanie otworu wiertniczego do żądanej głębokości (wraz z oczyszczeniem wnętrza), wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia, zabetonowanie pala, pielęgnację betonu. W cenę wliczono także wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części betonu pala, oczyszczenie sprzętu i miejsca robót, odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane miejsce przez Inżyniera Projektu i uformowanie odkładu, zebranie i usunięcie gruzu betonowego poza strefę robót (gruz jest własnością Wykonawcy) oraz prowadzenie dziennika palowania. Cena obejmuje również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów wraz z zapewnieniem potrzebnych czynników produkcji. Wolna długość odwiertu ponad głowicą pala zawiera się w cenie 1 mb pala i nie stanowi oddzielnej pozycji rozliczeniowej.
- oczepu żelbetowego na palach
- cokołu żelbetowego posadowionego na oczepie
- powierzchniowe zabezpieczenie betonu
- konstrukcji stalowej ekranu zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez metalizację ogniową i doszczelnienie farbami
- zamocowanie słupków ekranu do oczepu
- wypełnienie ekranu kasetami akustycznymi oraz płytami akrylowymi oraz ich zamocowanie
- malowanie preparatami przeciw graffiti
- pomiar powykonawczy
- uporządkowanie terenu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
4. PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
5. PN-EN 196-7:1997 Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
6. PN-EN 197-1:2002 Cement Cz.1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
7. PN-B-19701 Cement portlandzki.
8. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
9. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
10. PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.

11. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
12. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
13. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
14. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
15. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
16. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
17. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
18. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
19. PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
20. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
21. PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
22. PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
23. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
24. PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
25. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
26. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
27. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
28. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
29. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek.
30. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
31. PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
32. Pr PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą cynkowania zanurzeniowego (cynkowanie części gotowych) – wymagania i badania



**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**D-08.00.00.**

**ELEMENTY ULIC  
CPV 45 233**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-08.01.01.**

**KRAWEŻNIKI BETONOWE  
CPV 45 233 220-7**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych 20x30cm na ławie betonowej B-15 z oporem.

Zakres robót przy wykonaniu krawężnika betonowego obejmuje:

- ustawienie krawężników betonowych na podsypce cementowo-piaskowej, na wykonanej ławie betonowej z oporem.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu krawężników stanowiących obramowanie nawierzchni są:

- krawężniki betonowe (do wykonania łuków o  $R < 40m$  należy użyć krawężników łukowych),
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,

- woda,
- materiały do wykonywania ławy pod krawężniki.

### 2.3. Krawężniki betonowe

#### 2.3.1. Wymagania techniczne

Wymiary krawężników betonowych: wysokość 30 cm; szerokość u podstawy 20 cm; na szerokości górnej powierzchni, ścięcie ok. 3 cm (z wyokrągleniem punktu załamania) na wysokości 12 cm od góry.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
szerokość u podstawy, cm	± 3	± 3
wysokość, cm	± 3	± 3

#### 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, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń krawężników betonowych	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń		
	Gatunek 1	gatunek 2	
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm	2	3	
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba maksymalna	2	2
	- długość, mm, max.	20	40
	- głębokość, mm, max.	6	10

#### 2.3.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### 2.3.4. Beton i jego składniki

##### 2.3.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy nie niższej niż B 30. W przypadku wykonywania krawężników beton powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4 %,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: do 3 mm, dla gatunku 2: do 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z PN-B-06250.

##### 2.3.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### 2.3.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

##### 2.3.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### **2.4. Materiały na podsypkę i do zaprawy**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### **2.5. Materiały na ławy**

Do wykonania ław betonowych pod krawężniki należy stosować - beton klasy B 15 wg PN-B-06250.

#### **2.6. Masa zalewowa**

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt**

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. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. 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 przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow lub beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża pod ławy**

Podłoże pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Profilowanie i zagęszczenie podłoża powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości profilowania konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego podłoża pod ławą powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.



### 5.3. Wykonanie ławy

#### 5.3.1. Ława betonowa

Wykonanie ławy powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Przewidziano ławy betonowe z oporem.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio na podłożu gruntowym powinien być wyrównywany warstwami.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełniane bitumiczną masą zalewową.

### 5.4. Ustawianie krawężników betonowych

#### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległości górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, uwzględniające obniżenie na przejściach dla pieszych i wjazdach. Światło krawężnika wynosi 12 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

#### 5.4.3. Wypełnienie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawianych 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

### 6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### 6.2.2 Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

## **6.3. Badania w czasie robót**

### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża pod ławę

Należy sprawdzać zakres wyprofilowanego podłoża oraz jego zagęszczenie.

Tolerancja dla szerokości profilowania wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

### 6.3.2. 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 długości 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.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

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.

### 6.3.3. 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 powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i 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. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) ustawionego krawężnika betonowego,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

– profilowanie i zagęszczenie podłoża pod ławą,

– wykonanie ławy,

– wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod ławą,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250	Beton zwykły
3. PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
4. PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw
5. PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
9. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
10. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
11. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
12. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
13. BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
14. BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-08.01.02.**

**KRAWĘŻNIKI KAMIENNE**





## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obramowania z krawężników betonowych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem.

Zakres wykonania obejmuje:

- ustawienie krawężników kamiennych 20x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej, na ławie betonowej z oporem.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu krawężników stanowiących obramowanie nawierzchni są:

- krawężniki odpowiadające wymaganiom BN-66/6775-01,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonywania ławy pod krawężniki.

### 2.3. Krawężniki kamienne

#### 2.3.1. Wymagania techniczne

Wymiary krawężników kamiennych: wysokość 30 cm; szerokość u podstawy 20 cm

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników kamiennych

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		
		I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm <sup>2</sup> , co najmniej	1200	1000	600
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25	0,5	0,75
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13	9	6
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5	3,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się	całkowita wg PN-B-01080 [1]	dobra wg PN-B-01080 [1]

Wymiary krawężników kamiennych: wysokość 30 cm; szerokość u podstawy 20 cm

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników kamiennych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm
	Gatunek 1
szerokość u podstawy, cm	± 3
wysokość, cm	± 20

#### 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, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj uszkodzeń		Uliczne	
		proste	łukowe
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3cm	
	bocznych	nie sprawdza się	
	stykowych		0,2cm
	spodu	nie sprawdza się	
Wady obróbki powierzchni (włębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno włębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury	
	bocznych	włębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm	
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego włębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu	
	spodu	nie sprawdza się	
szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w prze- liczeniu na 1 m	3	
	długość	0,5cm	
	głębokość	0,3cm	
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni	
odchyłki w krzywiznie łuku		-	1,0cm

### 2.3.3. Składowanie

Krawężniki kamienne mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian gatunków i wielkości.

Krawężniki kamienne należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

## 2.4. Materiały na podsypkę i do zaprawy

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1. Woda powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **2.5. Materiały na ławy**

Do wykonania ław betonowych pod krawężniki należy stosować - beton klasy B 15 wg PN-B-06250.

## **2.6. Masa zalewowa**

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### **3.2. Sprzęt**

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. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego, może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow lub beczek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławą powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Wykonanie ławy**

#### **5.3.1. Ława betonowa**

Wykonanie ławy powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Przewidziano ławy betonowe z oporem.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełniane bitumiczną masą zalewową.

### **5.4. Ustawianie krawężników kamiennych**

#### **5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległości górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Standardowa wartość wynosi 12 cm, obniżona do 2 cm, 4 cm lub 6 cm przy elementach takich jak wysepki kierujące, przejścia dla pieszych, obramowanie zatoki.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5 cm po zagęszczeniu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

#### **5.4.3. Wypełnienie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

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

#### **6.2.1. Badania krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. 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 punktem 5.2.

#### **6.3.2. 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 100m długości 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 1cm.

d) zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

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.

### 6.3.3. 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 powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i 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. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika kamiennego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. 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. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m ustawienia krawężników kamiennych

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. PN-B-01080    | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie     |
| 3. PN-B-06711    | Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych                       |
| 4. PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 5. PN-B-06720    | Pobieranie próbek materiałów kamiennych                                |
| 6. PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 7. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 8. BN-62/6716-04 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe                    |
| 9. BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.              |



**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-08.02.01.**

**CHODNIKI Z PŁYT BETONOWYCH  
CPV 45 233 222-1**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z płyt betonowych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie 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 chodników z płyt betonowych.

Zakres robót przy wykonaniu chodników z płyt betonowych obejmuje:

- ułożenie płyt betonowych chodnikowych 50x50x7cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4, grubości 3 cm oraz na podsypce piaskowej grubości 10 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Betonowe płyty chodnikowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodnika.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Płyty chodnikowe betonowe**

#### **2.2.1. Kształt i wymiary**

Kształt płyt chodnikowych betonowych - 50x50cm i grubości 7cm.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
bok płyty, cm	± 2	± 3
grubość płyty, cm	± 2	± 3

#### 2.2.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia płyt chodnikowych

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba maksymalna	2	2
	- długość, mm, max.	20	40
	- głębokość, mm, max.	6	10

#### 2.2.3. Składowanie

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków.

Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

#### 2.2.4. Beton i jego składniki

##### 2.2.4.1. Beton do produkcji płyt chodnikowych betonowych

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy nie niższej niż B 30.

W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy co najmniej B 30.

##### 2.2.4.2. Cement

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż "32,5" wg. PN-EN-197-1.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### 2.2.4.3. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

#### 2.2.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany "T" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### 2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Cement na podsypkę cementowo-piaskowej i do zaprawy cementowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Woda powinna być odmiany "T" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 3.

### 3.2. Sprzęt

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. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### 4.2. Transport płyt chodnikowych betonowych

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami 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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża pod chodnik**

Podłoże powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”, D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora..

### **5.3. Podsypka**

Do wykonania podsypek należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

Podsypkę piaskową należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,97.

Grubość podsypki piaskowej po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach 10cm oraz cementowo-piaskowej 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.4. Układanie chodników z płyt betonowych**

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty chodnikowe betonowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku.

## 5.5. Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 3 cm.

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone na pełną grubość płyty.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy opaski bezpieczeństwa i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

#### 6.2.1. Badania płyt chodnikowych betonowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### 6.2.2 Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy wykonaniu opaski bezpieczeństwa powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- niweleta podłoża:  $\pm 1$  cm,
- szerokości profilowanego podłoża:  $\pm 5$  cm.

Należy sprawdzać trasę oraz zagęszczenie podłoża gruntowego.

Tolerancja dla szerokości kształtowanego podłoża wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz punktu 5.3. niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej SST.

Sprawdzenie konstrukcji chodnika przeprowadzać należy w następujący sposób:

- na każde  $100 \text{ m}^2$  chodnika z płyt betonowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki.

## **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych opaski**

### **6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika**

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde  $150$  do  $300 \text{ m}^2$  ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co  $150$  m (długości) chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łąką nie powinien przekraczać  $1,0$  cm.

### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co  $100$  m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### **6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego**

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde  $150$  do  $300 \text{ m}^2$  opaski i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co  $150$  m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

### **6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin**

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$  cm.

### **6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie wypełnienia spoin na długości około  $10$  cm w trzech dowolnych miejscach na każde  $200 \text{ m}^2$  chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.



## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z płyt betonowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, 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 SST D-M-00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  (metr kwadratowy) chodnika z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt chodnikowych wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06711

Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 2. PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 3. PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 4. PN-EN-197-1      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                                     |
| 5. PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 6. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 8. BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe            |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-08.02.02.**

**SEPARACJA  
Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ  
CPV 45 233 222-1**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem separacji z brukowej kostki betonowej przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem separacji z brukowej kostki betonowej.

Zakres robót przy wykonaniu ciągu pieszo-rowerowego z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- separację z betonowych kostek brukowych czarnych, fazowanych, grubości 8 cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4, grubości 3 cm, na podsypce z piasku grubości 10 cm,

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

#### **2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest produkcja kostek zgodnych z wymaganiami Aprobaty Technicznej.

**2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek betonowych równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

**2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni separacji stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm, koloru czarnego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości            $\pm 3$  mm,
- na szerokości        $\pm 3$  mm,
- na grubości            $\pm 5$  mm.

Kolorystyka kostek betonowych podlega akceptacji Inżyniera Projektu.

**2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych**

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tabelicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy betonowych kostek brukowych	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej: a) średnia z sześciu kostek; b) najmniejsza pojedynczej kostki;	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg. PN-B-06250, %, nie więcej niż;	5
3	Odporność na zamrażanie, po 150 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: a) pęknięcia i zarysowania próbki; b) strata masy, %, nie więcej niż: c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż:	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg. PN-B-04111, mm, nie więcej niż:	4

**2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych****2.3.1. Cement**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

**2.3.2. Kruszywo do betonu**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

**2.3.3. Woda**

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

#### 2.5. Materiały na podsypkę.

Cement na podsypkę i do zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania ciągu pieszo-rowerowego z kostki brukowej

Małe powierzchnie separacji z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kolor i kształt, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki pakowane są w folię i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-02.02.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”, D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Podsypka piaskowa oraz cementowo-piaskowa**

Do wykonania podsypki należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

Podsypkę piaskową należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,97.

Grubość podsypki piaskowej po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach 10cm oraz cementowo-piaskowej 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kostki należy układać według wzoru ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej na podbudowie w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety ciągu pieszo-rowerowego, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej separacji z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia separacji z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do użytkowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada Aprobata Techniczną.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- niwelety podłoża gruntowego pod konstrukcją:
  - o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
  - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości profilowanego podłoża:  $\pm 5$  cm.

Należy sprawdzać trasę oraz zagęszczenie podłoża gruntowego.

Tolerancja dla szerokości kształtowanego podłoża wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki piaskowej i cementowo-piaskowej

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania separacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania separacji polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.5. niniejszej SST:

- pomierzone szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych separacji

### 6.4.1. Sprawdzenie równości separacji

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300m<sup>2</sup> ułożonej separacji i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m (długości) separacji. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4m nie powinien przekraczać 1,0cm.

### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

#### 6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> separacji i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej separacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego         |
| 2. PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 3. PN-B-06250    | Beton zwykły   |
| 4. PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 6. BN-88/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego                     |

### **10.2. Inne przepisy**

7. Aprobata Techniczna na brukową kostkę betonową.

Ta strona jest pusta

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-08.02.05.**

**ŚCIEŻKA ROWEROWA Z SMA  
CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieżki rowerowej, z SMA przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ciągów pieszo-rowerowych z brukowej kostki betonowej.

Zakres robót przy wykonaniu ścieżki z SMA obejmuje:

- warstwę ścieralną ścieżki rowerowej z SMA 5, grubości 3cm,

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Określenia dotyczące warstw nawierzchni podano w SST D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego, punkt 1.4.

1.4.2. Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka SMA – jest to mieszanka mineralno – asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciąłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.4. Barwnik mineralny – dodatek stosowany w celu zmiany zabarwienia lepiscza asfaltowego.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Lepiszcze**

Należy stosować asfalt 50/70.

Tablica 1 Wymagane właściwości asfaltu.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46÷54

3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, %	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż,	PN-EN 1427	48
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-8

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

### 2.3. Kruszywo do warstwy ścieralnej

Należy stosować kruszywa według normy PN-EN-13043 spełniające wymagania podane w tablicach nr 2, 3.

Tablica 2 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa grubego
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria co najmniej:	$G_{c85/20}$
4.1.4.	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25} (SI_{25})$
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	$C_{deklarowana}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: - grupa kruszyw A (tablica 8.1.) - grupa kruszywa B (tablica 8.1.)	$LA_{25}$ $LA_{30}$
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{deklarowana}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl7}$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	$SB_{IA}$
4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$



Tablica 3 Wymagane właściwości kruszywa drobnego dla warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszywa drobnego
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_{F85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

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

## 2.4. Wypełniacz

Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 4.

Tablica 4 Wymagane właściwości wypełniacza dla warstwy ścieralnej z SMA

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_{F10}$
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
5.3.2	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, kategoria nie wyższa niż:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	$K_{a20}$ , $K_{a10}$ , $K_{aDeklarowana}$
5.6.2	„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## **2.5. Stabilizator mastyksu**

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

## **2.6. Środki adhezyjne**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować środek adhezyjny.

Po zastosowaniu środka adhezyjnego do asfaltu przyczepność powinna wynosić 80%. Przyczepność asfaltu do kruszywa należy określić zgodnie z PN-EN 12697-11, metoda C. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną.

Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaaprobowany przez Inżyniera.

## **2.7. Barwniki**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na głównym ciągu ścieżki rowerowej należy stosować barwnik organiczny o odcieniu czerwonym na bazie np. tlenków żelaza (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Barwnika koloru czerwonego należy stosować w ilości 70-100% w stosunku do zawartości lepiszcza.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania warstwy ścieralnej z SMA**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

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

#### **4.2.3. Kruszywo**

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

#### **4.2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszankę SMA 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 D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Podłoże i podsypka**

Dno koryta należy zagęścić  $I_s \geq 0,95$ . Następnie należy ułożyć warstwę podsypki z piasku średniego grubości 10cm z zagęszczeniem do  $I_s \geq 0,97$ .

### **5.3. Podbudowa**

Warstwę ścieralną należy ułożyć na podbudowie zasadniczej z KŁSM grubości 15cm.

Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”. Podbudowę należy oczyścić i skropić zgodnie z SST D.04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

#### 5.4. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

#### 5.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 5	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	-	-
11,2	-	-
8	100	-
5,6	90	100
2	30	40
0,063	7,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*	B <sub>min6,8</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 ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

## 5.5.1. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej ścieżki rowerowej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>90</sub>
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	D <sub>0,3</sub>

## 5.6. Wytwarzanie mieszanki mastykowo-grysowej (SMA)

Mieszankę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 7. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

### 5.7. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach ZKP należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności produkcji metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Wykonawca ma obowiązek informować Inżyniera o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabelicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne odchylenia w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu, % Mieszanki drobnoziarniste	Dozwolone odchylenia średnie od wartości założonej Mieszanki drobnoziarniste
D	-8 ÷ +5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±7	±4
2mm	±6	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±4	±2
0,063 mm	±2	±1
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów podanych w tabelicy 10. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości podane w tabelicy 11 to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowane działania korygujące.

### 5.8. Deklaracja zgodności

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności.

Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.),
- sprawozdanie z badania typu wykonanego wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe punkt 7.4.1,
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- szczególne warunki stosowania,

- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji imienia producenta.

### 5.9. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa zasadnicza z KŁSM) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.).

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 9.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną z SMA (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą), mm

Lp	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
1	Ścieżka rowerowa	9

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 9, podłoże należy wyrównać.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### 5.10. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.11. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera Projektu. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 100 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy ścieralnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera Projektu.

### 5.12. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C – w czasie robót powinna wynosić co najmniej 10°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z mieszanki (SMA) na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.13. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z SMA

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

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.6.

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

Warstwa ścieralna powinna spełniać warunki podane w tablicy 10.

Tablica 10. Właściwości warstwy SMA.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 5	3,0	$\geq 97$	2,0 ÷ 6,0

### 5.14. Połączenie technologiczne

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

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

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



Złącze poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej SST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe,
- badania arbitrażowe.

#### **6.3.2. Badania wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według 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,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

### 6.3.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki SMA.

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka na 2000 Mg i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Wg wskazań PPZ producenta mma
3	Właściwości asfaltu	1 na 300 Mg
4	Właściwości kruszywa	Przed 1 użyciem i przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21, tablica A.3, kategoria Y
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Nie rzadziej niż 1 na 3000 Mg
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie (po wbudowaniu)	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)
10	Badania połączenia międzywarstwowego Warstwa ścieralna	1 próbka z każdego pasa ruchu o powierzchni do 6000m <sup>2</sup> (bez nawierzchni na obiektach mostowych)

## 6.3.5. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiednich termometrów zamontowanych na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

## 6.3.6. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.6.

## 6.3.7. Zawartość asfaltu.

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 12, w zależności od liczby badań z danego odcinka budowy.

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19*	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$

\* Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie 1 wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego badania.

## 6.3.8. Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 13÷16.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 30$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{mm}$ , [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	$\geq 20$
SMA	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze >2mm, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
SMA 5	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Liczba wyników badań	1	2	3÷4	5÷8	9÷19	≥20
Mieszanki drobnoziarniste	-8,0 +5,0	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 6.3.9. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 10 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

#### 6.3.10. Pomiar grubości warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10%.

#### 6.3.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Sprawdzenie polega na porównaniu gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

Oznaczenie gęstości należy wykonywać za pomocą metody hydrostatycznej.

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 10.

#### 6.3.12. Wolna przestrzeń w warstwie.

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość  $\rho_{ma}$  wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych warstwy ścieralnej z SMA

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej podaje tablica 17.

Tablica 17. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz na 100m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu metodą planograficzną
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m

4	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	nie rzadziej niż co 10 m na osi i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	1 raz na 100m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

#### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być nie mniejsza od szerokości projektowanej, z tolerancją; + 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy nie powinny przekraczać 9 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5. 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 odchyłeń.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

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

#### 6.4.8. Krawędzie warstwy

Krawędzie warstwy ścieralnej powinny być równo obcięte lub wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy ścieralnej

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

### 6.5. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozważnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczenia ewentualnych 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.

#### **6.6. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy.

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony Kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inżyniera.

### **7. OBMIAR**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

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

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

#### **8.2. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Zasady potrąceń i postępowania z wadami podano w WT-2.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie receptury i wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) i jej transport na miejsce wbudowania z zachowaniem warunków podanych w niniejszej SST,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- wykonanie niezbędnych połączeń technologicznych podłużnych i poprzecznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno – asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA

Wykaz pozostałych norm i dokumentów podano w SST D.04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego”

Ta strona jest pusta.



**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA**

**D-08.03.01.**

**BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

**CPV 45 233**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża przy przebudowie ul. Andrzeja Struga - etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

Zakres prac przy wykonaniu obrzeża chodnikowego obejmuje:

- ustawienie obrzeża betonowego 8x30cm na odcinkach prostych i na łukach o promieniu do 20m

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Betonowe obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe, gatunek 1 odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-04/01, warunkiem dopuszczenia do stosowania obrzeży betonowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej
- cement do wykonania ław betonowych i podsypki cem.-piask.,
- żwir lub piasek do wykonania podsypki.

### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe

#### 2.3.1. Beton do produkcji obrzeży

Do produkcji obrzeży należy stosować beton C25/30 wg PN-EN 206-1. Beton użyty do produkcji obrzeży powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 5%,
- mrozoodpornością F-50,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 3$  mm.

#### 2.3.2. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie obrzeży betonowych 30x8 cm. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm
	Gatunek 1
długość, cm	$\pm 8$
szerokość u podstawy, cm	$\pm 3$
wysokość, cm	$\pm 3$

#### 2.3.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń obrzeży betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi		2 mm
Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży:	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	- liczba maksymalna	2
	- długość, mm, max.	20
	- głębokość, mm, max.	6

#### 2.3.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### **2.4. Materiały na ławy betonowe**

Do wykonania ławy pod obrzeża należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, którego składniki powinny odpowiadać poniższym wymaganiom.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Woda powinna być odmiany "T" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### **2.5. Materiały na podsypkę**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Woda powinna być odmiany "T" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Betonowe obrzeża chodnikowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami 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.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża pod ławy**

Podłoże pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości profilowania konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod podsypką powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Wykonanie ławy betonowej**

Wykonanie ławy powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Przewidziano ławy betonowe z oporem.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio na podłożu gruntowym powinien być wyrównywany warstwami.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełniane bitumiczną masą zalewową.

### **5.4. Podsypka**

Podłożem pod ustawienie obrzeża betonowego jest podsypka cementowo-piaskowa 1:4, umieszczana w lawie betonowej o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu.

### **5.5. Ustawianie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 2. Pomiary długości i głębokości

uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu betonowych obrzeży chodnikowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) profilowanego podłoża pod ławę - zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2.,
- b) wykonanie ławy betonowej - zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2.,
- c) ustawienie betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt. 5.4., przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, powinno wykazywać całkowite wypełnione badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają;

- profilowane podłożo gruntowe,
- ławy betonowe,
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m obrzeża betonowego dla obramowania chodnika i opasek obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego,
- wykonanie ławy cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeża betonowego,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

Cena 1m obrzeża betonowego dla obramowania bitumicznej ścieżki rowerowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego,
- wykonanie ław betonowych (dla ścieżek rowerowych),
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeża betonowego,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2. PN-EN-206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
6. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
8. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania



9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu.  
Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-08.04.01.**

**WJAZDY, PARKINGI**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z zadaniem wymienionym w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wjazdów oraz parkingów.

Zakres wykonania obejmuje:

- nawierzchnię z betonowej kostki brukowej, szarej, grubości 8 cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4, grubości 3 cm, wykonaną na podbudowie z KŁSM grubości 25 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Wjazdy - miejsca dostępu do drogi, przystosowane do ruchu pojazdów wjeżdżających lub wyjeżdżających.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania nawierzchni wjazdów do działek są:

*Przebudowa ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II*

- betonowa kostka brukowa,
- mieszanka kruszywa łamanego stabilizowanego cementem,
- krawężniki betonowe,
- piasek,
- woda.

### **2.3. Wymagania dla materiałów**

#### **2.3.1. Betonowa kostka brukowa**

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-05.03.23 “Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej”.

Do wykonywania nawierzchni wjazdów i wyjazdów powinna być stosowana betonowa kostka brukowa klasy „50” i wysokości 80 mm, barwy szarej.

#### **2.3.2. Piasek**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

#### **2.3.3. Beton**

Beton użyty na ławę betonową pod krawężnik powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250, powinien to być beton klasy B 15.

#### **2.3.4. Cement**

Cement użyty do wytwarzania betonu i zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż 32,5 według wymagań PN-EN-197-1.

#### **2.3.5. Krawężnik betonowy**

Krawężnik betonowy 15x30 cm powinien odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 oraz BN-80/6775-03/04

#### **2.3.6. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

#### **2.3.7. Woda**

Woda powinna być odmiany “T” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### **2.4. Składowanie materiałów**

Warunki składowania materiałów przewidzianych do wykonania nawierzchni oraz wjazdów i wyjazdów podano w poszczególnych ST, wymienionych w punkcie 5.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania wjazdów i wyjazdów**

Do wykonania wjazdów i wyjazdów stosowany jest sprzęt wymieniony w ST dla poszczególnych rodzajów nawierzchni według punktu 5.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Warunki dotyczące transportu materiałów przewidzianych do wykonania nawierzchni wjazdów i wyjazdów zawarte są w poszczególnych ST wymienionych w punkcie 5.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta**

Wykonanie koryta pod nawierzchnię wjazdów i wyjazdów powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w ST D-02.03.01. "Wykonanie nasypów".

### **5.3. Wykonanie podłoża**

Podłoże należy wykonać z gruntu przepuszczalnego ułożonego warstwą grubości 25 cm, lub zależnie od wskazań dokumentacji.

### **5.4. Wykonanie obramowania**

Obramowanie nawierzchni wjazdów i wyjazdów wykonuje się przy zastosowaniu krawężników betonowych. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie przewidziano inaczej, to obramowanie nawierzchni wjazdów i wyjazdów należy wykonać zgodnie z ST D-08.01.01. "Krawężniki betonowe".

### **5.5. Wykonanie podbudowy**

Zgodnie z dokumentacją projektową materiał i wykonanie podbudowy powinno być zgodne z ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”

## 5.6. Wykonanie nawierzchni

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania wjazdów lub wyjazdów i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sprawdzać prawidłowość wykonania:

- koryta i podłoża,
- obramowania nawierzchni,
- podbudowy,
- nawierzchni.

Zakres i częstotliwość badań, wymagania oraz dopuszczalne tolerancje zawarte są w odpowiednich ST wymienionych w punkcie 5.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego wjazdu lub parkingu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonane podłoże,
- wykonane obramowanie,
- wykonana podbudowa.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania wjazdu lub parkingu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie podłoża,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie nawierzchni z betonowej kostki brukowej,
- ewentualną pielęgnację spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250	Beton zwykły
3. PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
4. PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
6. PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
7. PN-EN-197-01	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
8. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
9. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
10. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
11. BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

### 10.2. Inne przepisy

12. Aprobata Techniczna na betonową kostkę brukową.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-08.05.01.**

**ŚCIEKI Z PREFABRYKOWNYCH  
ELEMENTÓW BETONOWYCH**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze ściekami z prefabrykowanych elementów betonowych przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków przy krawędzi jezdni.

Zakres wykonania obejmuje:

- ściek z elementów prefabrykowanych betonowych typu “korytkowego” wg KPED 01.03 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 w warstwie grubości 5 cm oraz podsypce piaskowej grubości 10cm,

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Ściek przykrawędziowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2.

## **2.2. Beton na ławę**

Beton na ławę pod ściek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, powinien to być beton klasy B-15.

## **2.3. Kruszywo do betonu**

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

## **2.4. Cement**

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1.

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.5. Woda**

Woda powinna być "odmiany 1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## **2.6. Piasek**

Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

## **2.7. Prefabrykowane elementy betonowe ścieku**

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków z prefabrykatów betonowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01.

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy co najmniej B30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## **2.8. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełnienia spoin powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01, transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

## 5.3. Wykonanie podsypki

### 5.3.1. Podsypka piaskowa.

Podsypkę piaskową o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta kruszywem i zagęszczenie go, polewając je wodą.

### 5.3.2. Podsypka cementowo - piaskowej.

Grubość podsypki cementowo-piaskowej po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach 5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

## 5.4. Wykonanie ścieku z prefabrykatów

Ustawienie prefabrykatów na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm, lub innego wymiaru wskazanego w dokumentacji projektowej. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny prefabrykatów należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Prefabrykaty ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, powinny mieć co 50 m spoiny wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Połączenie prefabrykatu z jezdnią należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Projektu do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- gotową ławę,
- wykonanie ścieku.

#### 6.3.2. Sprawdzenie wykonania ławy

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) ławy  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni ławy 1 cm przeswitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łątą.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać przeswit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łątą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości

projektowanej o  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

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

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,

- zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
10. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

### 10.2. Inne dokumenty

11. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
12. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

Ta strona jest pusta

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-08.06.01.**

**OBRAMOWANIA I OPASKI JEZDNI  
CPV 45 233 221-1**



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obramowań i opasek jezdni przy przebudowie ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie – etap II.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obramowań i opasek jezdni.

Zakres prac przy wykonaniu obrzeża chodnikowego obejmuje:

- ułożenie nawierzchni opaski bezpieczeństwa z płyty betonowych chodnikowych 30x30cm na podsypce cementowo-piaskowa 1:4 grubości 5cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Obramowanie - obudowa krawędzi nawierzchni jezdni lub chodnika zapewniająca dobre boczne oparcie dla poszczególnych warstw nawierzchni.

1.4.2. Opaska jezdniowa - rodzaj obramowania jezdni, stosowanego do odgraniczenia jezdni od poboczy oraz optycznego prowadzenia ruchu i oddzielania różnych rodzajów nawierzchni ulic i placów.

1.4.3. Płyty betonowe chodnikowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do chodników lub opasek jezdniowych.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.2. Rodzaje materiałów stosowane przy wykonaniu obramowań i opasek jezdni

Przy wykonywaniu obramowań i opasek stosuje się następujące materiały:

- płyty betonowe chodnikowe,
- piasek, żwir, mieszanka,
- zaprawy cementowe,
- cement portlandzki,
- woda,
- masa zalewowa,
- asfaltowa emulsja kationowa.

## 2.3. Płyty chodnikowe betonowe - klasyfikacja

### 2.3.1. Rodzaje

W zależności od wymiarów i kształtu, rozróżnia się następujące rodzaje płyt chodnikowych betonowych:

- A - płyta normalna kwadratowa,
- B - płyta połówkowa,
- C - płyta infula,
- D - płyta narożnikowa ścięta,
- E - płyta narożnikowa kwadratowa.

### 2.3.2. Odmiany

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

- płyta jednowarstwowa - 1,
- płyta dwuwarstwowa - 2.

### 2.3.3. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych rozróżnia się gatunki płyt:

- gatunek I - G1,
- gatunek II - G2.

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/03 [8].

Przykład oznaczenia płyty chodnikowej normalnej połówkowej (B) jednowarstwowej (1) o wymiarach 50 x 25 cm gat. I:

Płyta chodnikowa B-1 50/25 BN-80/6775-03/03 [8].

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

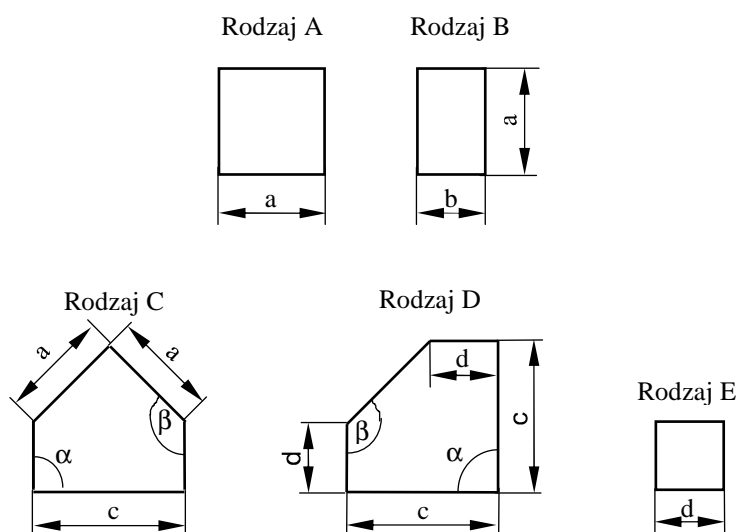
### 2.3.1 Płyty chodnikowe betonowe - wymagania techniczne

Należy stosować materiały przewidziane w dokumentacji projektowej i SST.

#### 2.3.1.1 Kształt i wymiary

Kształt płyt chodnikowych betonowych podano na rys. 1, a wymiary płyt podano w tabl.1.





Rysunek 1. Rodzaje płyt chodnikowych betonowych

Tablica 1. Wymiary płyt chodnikowych betonowych

Rodzaj płyty	Wymiary płyt, cm				Grubość płyty h, cm
	a	b	c	d	
A	$\frac{35}{50}$	-	-	-	min 5 max 7
B	$\frac{35}{50}$	$\frac{17,5}{25}$	-	-	
C	35	-	49,7	25	
D	-	-	49,7	25	
E	-	-	-	25	

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych

Rodzaje wymiaru	Dopuszczalne odchyłki, mm	
	Gatunek I	Gatunek II
a, b, c, d, h	$\pm 2$	$\pm 3$

### 2.3.1.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm		2	3
Szczery 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

### 2.3.1.3. Składowanie

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

### 2.3.2. Beton

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B 25 i B 30. W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

### 2.3.3. Cement

#### 2.3.3.1. Cement

- do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [4].
- cement użyty do wytwarzania betonów, zapraw i podsypek cementowo-piaskowych powinien być klasy nie mniejszej niż 32,5.
- cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [16].
- przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

### 2.3.4. Kruszywo i zaprawy

- kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [2].
- jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie podsypek lub zapraw przy obramowaniach lub opaskach, materiały do ich wykonania powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
  - żwir i mieszanka - PN-B-11111 [12],
  - piasek - PN-B-11113 [14],
  - zaprawy - PN-B-14501 [15].

#### 2.3.5. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

#### 2.3.6. Masa zalewowa

Do zalewania spoin obramowań i opasek ustawionych na zaprawie cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy nad szczeliną dylatacyjną ławy używać bitumicznej masy zalewowej wg wymagań BN-74/6771-04 [23] lub innej, posiadającej aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.3.9. Asfaltowa emulsja kationowa

Asfaltowa emulsja kationowa do wypełniania spoin powinna spełniać wymagania normy BN-71/6761-02 [22] lub WTEmA-94 [28].

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport płyt chodnikowych

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z normą PN-B-06250 [7].

Masę zalewową należy przewozić zgodnie z normą BN-74/6771-04 [23].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie obramowań i opasek z płyt betonowych chodnikowych**

Obramowania i opaski służą do wzrokowego ograniczenia krawędzi jezdni oraz do optycznego prowadzenia ruchu.

#### **5.2.1 Warunki ogólne wykonania**

##### **5.2.1.1 Warunki ogólne wykonania**

Płyty betonowe chodnikowe mogą być użyte do wykonania obramowań i opasek jezdni. Obramowanie i opaski jezdni z płyt betonowych wykonuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

##### **5.2.1.2. Podłoże**

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio są układane płyty. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczania gruntu powinien wynosić co najmniej 0,98, określony wg BN-77/8931-12 [26].

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię obramowania i opaski jezdni powinno być zgodne z wymogami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

##### **5.2.1.3. Warstwa wyrównawcza**

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby wg PN-B-06712 [10]. Grubość podsypki piaskowej i warunki jej stosowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, grubość podsypki piaskowej powinna wynosić 5 cm, podsypki cementowo-piaskowej od 3 do 5 cm, a minimalna grubość warstwy wyrównawczej po zagęszczeniu powinna wynosić dla piasku od 2 do 3 cm, a dla podsypki cementowo-piaskowej 2 cm.

##### **5.5.5. Wykonanie obramowania jezdni z płyt**

Płyty układa się wzdłuż krawędzi nawierzchni zgodnie z wyznaczonym spadkiem podłużnym i poprzecznym. Na odcinkach prostych spoiny powinny być prostopadłe do krawędzi nawierzchni, na łukach kierunki spoin poprzecznych powinny pokrywać się z promieniami łuków. Na odcinkach prostych szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,8cm, na łukach 1,5 cm.

Płyty powinny być ułożone równo, górne powierzchnie płyt na stykach powinny być na tym samym poziomie, krawędź zewnętrzna układana wzdłuż sznura powinna być prosta. Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to pochylenie poprzeczne powinno wynosić 3 %.

#### 5.5.6. Wykonanie opaski jezdni

Opaski jezdniowe wykonuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-05.03.03 „Nawierzchnie z płyt betonowych”.

#### 5.5.7. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin przy wykonywaniu obramowania jezdni i opaski z płyt betonowych zostanie przez Wykonawcę wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Przy wypełnianiu spoin przez zamulenie, piasek powinien zawierać od 3 do 8 % frakcji drobniejszych od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyt.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości  $R_{28}$  nie mniejszej od 20 MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 7 cm.

Przy wypełnianiu spoin masą zalewową, przed zalaniem, spoiny powinny być wypełnione piaskiem do 2/3 wysokości płyt. Bitumiczna masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [23].

#### 5.5.8. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne Wykonawca robót wykona zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane w przypadku wypełnienia spoin zaprawą cementową.

O ile dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, szczeliny dylatacyjne w obramowaniu i opasce powinny być wykonywane co 10 do 15 m.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione masą zalewową zgodnie z pkt 5.8.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy obramowań i opasek jezdni i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2.1. Badania płyt chodnikowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [3].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki podano w tablicy 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Pozostałe badania płyt chodnikowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/03 [8].

### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania obramowań i obrzeży z płyt betonowych chodnikowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.3.3. Dopuszczalne odchylenie linii krawędzi obramowania lub opaski

Dopuszczalne odchylenie linii krawędzi w planie od linii projektowanej wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawionego obramowania lub opaski.

### 6.3.4. Kontrola warstwy wyrównawczej rozścielonej na podbudowie

Przy wykonywaniu warstwy wyrównawczej, dopuszcza się tolerancję grubości warstwy wyrównawczej cementowo-żwirowej, która może się różnić od założonej w projekcie o  $\pm 1$  cm, lecz musi wynosić nie mniej niż 2 cm.

### 6.3.5. Kontrola nawierzchni obramowania I opaski jezdni

Kontrola wykonania nawierzchni obramowania i opaski jezdni obejmuje sprawdzenie zgodności wykonania nawierzchni z dokumentacją projektową lub SST w zakresie:

- równości podłużnej nawierzchni,
- pochylenia podłużnego,
- spadków poprzecznych,
- szerokości spoin nawierzchni,
- głębokości spoin,
- szerokości nawierzchni.

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m dla opaski z płyt nie powinien przekraczać 1,0 cm, Pochylenie podłużne nawierzchni sprawdzane niwelacją na każde 100 m długości nie powinno się różnić od rzędnych projektowych o więcej niż  $\pm 2$  cm.

Spadek poprzeczny nawierzchni obramowania może się różnić od projektowanego nie więcej niż o  $\pm 0,5\%$ ,

Szerokość spoin obramowania I opaski jezdni dla nawierzchni z płyt betonowych nie powinna przekraczać:

- a) na prostej - 0,8 cm,
- b) na łukach - 1,5 cm,

Głębokość wypełnienia spoin nie powinna się różnić o więcej niż  $\pm 1$  cm,

Szerokość nawierzchni obramowania, opaski jezdni lub chodników nie powinna się różnić o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.3.6. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość i zakres pomiarów kontrolnych wyszczególnionych w pkt od 6.2.1 do 6.2.8 należy wykonywać nie rzadziej niż 2 razy na każde 100 m wykonanego obramowania lub opaski jezdni i chodnika.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni opaski bezpieczeństwa.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
– profilowane podłoże gruntowe,  
– wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> obramowania lub opaski obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ew. wykonanie ławy z ew. szalunkiem,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie obramowania lub opaski jezdni lub chodnika,
- wypełnienie spoin,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany obramowania lub opaski z ubiciem,
- pielęgnację wykonanego obramowania lub opaski,
- uporządkowanie terenu budowy,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość)
6. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
7. PN-B-06250 Beton zwykły
8. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetonowe. Wymagania techniczne
9. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
10. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
11. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
12. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
13. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
14. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
15. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
16. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
17. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
18. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
19. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
20. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie



21. BN-77/6741-02 Klinkier drogowy
22. BN-71/6761-02 Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe
23. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
24. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
25. BN-69/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
26. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
27. BN-64/9321-01 Ulice miejskie. Obramowania i opaski. Warunki techniczne wykonania i odbioru.

**10.2. Inne dokumenty**

28. WTEmA-94 - Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994
29. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987 r.

Ta strona jest pusta

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**D-09.00.00.**

**ZIELEŃ DROGOWA**



# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-09.01.01.**

**NASADZENIA DRZEW, KRZEWÓW, ZAKŁADANIE  
TRAWNIKÓW Z PIELEGNACJĄ**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasadzeń zieleni o funkcji izolacyjno - ochronnej i ozdobnej na powierzchniach przeznaczonych pod zieleni w przedsięwzięciu: Przebudowa ulicy Andrzeja Struga w Szczecinie Etap II.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z realizacją projektu zieleni wzdłuż projektowanej trasy ul. Struga i obejmują :

Prace związane z:

- sadzeniem projektowanych drzew
- zabezpieczeniem drzew za pomocą 3 palików
- sadzeniem projektowanych krzewów
- zakładanie i pielęgnacja powierzchni trawnikowych na terenie płaskim i na skarpach
- wyłożenie ściółki z rozdrobnionej kory pod nasadzeniami krzewów i wokół drzew

### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój

1.4.2. Ziemia żyzna

- ziemia uzyskana z rozkładu materiału organicznego z dużą zawartością próchnicy
- ziemia o strukturze gruzełkowej, zasobna w składniki pokarmowe, posiadająca dużą pojemność wodno-powietrzną
- ziemia nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie

1.4.3. Forma pienna – forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

## **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 - stosować do zakładania trawników**

### **2.3. Ziemia żyzna**

stosować do nasadzeń drzew i krzewów

### **2.4. Materiał roślinny sadzeniowy**

#### **2.4.1. Drzewa 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 naturalnego 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, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
- 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,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika



- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej

## 2.5. Nasiona traw

Nasiona traw stosować w postaci gotowych mieszanek, odpowiednich dla trawników parkowych.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

## 2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym ( zawartość azotu, fosforu, potasu – N.P.K. ) Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania nasadzeń zieleni.

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni 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 zakładania trawników

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Dla wykonania nasadzeń zieleni stosowane mogą być – samochody skrzyniowe w celu przewożenia materiału roślinnego ze szkółki na plac budowy i samochody samowyładowcze lub zestawy ciągnikowe z przyczepami samowyładowczymi.

Transport materiałów do nasadzeń zieleni może być dowolny pod warunkiem, że, nie uszkodzi, ani nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny sadzone z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe (folie, lub worki jutowe) lub w pojemnikach. Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wysychaniem i przemarzaniem. Drzewa i

krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to możliwe, należy zadołować w miejscu nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady wykonania zieleni.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5

### 5.2. Trawniki

#### 5.2.1. Wymagania dotyczące założenia powierzchni trawnikowych.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń
- wymiana gruntu rodzimego na ziemię urodzajną wymaga obniżenia terenu w stosunku do krawężników o ok. 10 cm – jest to miejsce na ziemię urodzajną
- teren powinien być wyrównany i splantowany
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z nawozami mineralnymi
- przed siewem nasion trawy, ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem – kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres wysiewu – najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- nasiona traw wysiewać w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>
- 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,
- stosować gotowe mieszanki traw parkowych

#### 5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- uzupełnienia w każdym roku pielęgnacji – 5%
- 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 – pierwsza połowa października
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu

- 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 przygotować 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.

### 5.3. Drzewa i krzewy

#### 5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia drzew i krzewów – jesień lub wiosna,
- miejsca sadzenia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową  
doły dla drzew i krzewów w całości zaprawione ziemią żyzną:  
doły pod drzewa o wym. – 0,7 x 0,7 m  
doły pod krzewy o wym. – 0,5 x 0,5 m
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się o 5 cm głębiej niż rosła w szkółce, zbyt głębokie lub zbyt płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć
- korzenie roślin zasypać ziemią żyzną, a następnie prawidłowo ubić, uformować misę i podlać
- każde drzewo zaopatrzyć w trzy paliki

#### 5.3.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie 2 lat polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów - uzupełnienia w każdym roku – 6% dosadzeń

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

## 6.2. Kontrola trawników

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń.
- Nawieżenia 10 cm warstwy ziemi urodzajnej.
- Prawidłowego uwałowania terenu.
- Składu mieszanki traw
- Gęstości zasiewu nasion.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowości uzyskanego zadarnienia.
- Występowania gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

## 6.3. Kontrola drzew i krzewów.

Kontrola robót podczas sadzenia drzew i krzewów polega na sprawdzaniu:

- wielkości dołów pod drzewa i krzewy oraz rowu pod krzewy żywopłotu.
- Zaprawy ziemią żyzną.
- Zgodności realizacji obsadzenia z Dokumentacją Projektową w zakresie miejsc sadzenia, odległości sadzonych roślin.
- Materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, wieku, zgodności z normami.
- Opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego.
- Wykonania prawidłowych misek po posadzeniu i podlaniu.
- Zaopatrzenia w 3 paliki
- Wymiany chorych, uszkodzonych i zdeformowanych drzew i krzewów.
- Zasilenia nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z Dokumentacją Projektową.
- Ilości drzew i krzewów z Dok. Projekt.
- Wykonania misek przy drzewach i krzewach.
- Jakości posadzonego materiału
- Wyłożenia powierzchni pod krzewami rozdrobnioną korą.
- Zaopatrzenia drzewa w 3 paliki

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest:

- m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy ) wykonania trawników wraz z pielęgnacją
- szt. ( sztuka ) wykonania nasadzeń drzew wraz z pielęgnacją
- szt. ( sztuka ) wykonania nasadzeń krzewów wraz z pielęgnacją

Obmiar powierzchni trawnikowych oraz ilość nasadzonych drzew i krzewów powinien być zgodny z wyliczonymi jednostkami, które wyszczególniono w projekcie branżowym „Projekt zieleni” i wykonywany w obecności Kierownika Projektu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9. Odbiór zieleni powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych nasadzeń. Do odbioru wykonawca robót przedstawia wszystkie wyniki pomiarów powierzchniowych, zapisów w Dzienniku Budowy i notatek z przeprowadzonych bieżących kontroli materiału roślinnego.

Odbiorowi szczególnie podlega stworzone środowisko glebowe dla drzew i krzewów wraz z podsypką glebową powierzchni trawnikowych.

W przypadku stwierdzenia w czasie odbioru robót wad i nieprawidłowości wykonawczych, Inżynier Kontraktu ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wykonanie i wymianę na nową wadliwie przeprowadzone nasadzenia drzew i krzewów, i uzupełnienie braków w powierzchniach trawnikowych.

Roboty poprawkowe lub wymianę na nową wadliwie wykonaną zieleni, wykonawca wykona na koszt własny w terminie ustalonym przez Inżyniera Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za nasadzenia drzew i krzewów, wraz ze wszystkimi robotami towarzyszącymi winna być zgodna z projektem branżowym „Inwentaryzacja zieleni, gospodarka drzewostanem, przestrzenny układ zieleni”.

Cena wykonania nasadzenia 1szt. drzewa i krzewu obejmuje:

Zakup i transport materiału roślinnego ze szkółki na miejsce nasadzeń

Zakup i dowóz ziemi żyznej

Zakup i dowóz ziemi urodzajnej

Wykopanie dołów dla drzew i krzewów

Sadzenie drzew i krzewów

Uformowania misy

Ściółkowanie powierzchni korą

Cena 3 palików dla drzewa

Pielęgnacja w ciągu 2 lat

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

Oczyszczenie i wyrównanie powierzchni trawnika

Rozplantowanie gleby urodzajnej na powierzchni trawników

Zakup nasion i wysianie ręczne traw  
Walcowanie powierzchni trawnika przed i po wysiewie  
Wykoszenie odrostu traw i uporządkowanie trawników  
Pielęgnacja w ciągu 2 lat

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-87/R-67022 Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
2. PN-87/R-67023 Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
3. Dziennik Ustaw Nr 92 poz. 880 z dnia 30 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody