

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

SPIS TREŚCI

<b>D-01.00.00.</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>3</b>
D-01.02.04.	Rozbiórki elementów dróg oraz przepustów.....	3
	Rozbiórka nawierzchni gr. 15 cm z mieszanek mineralno-bitumicznych. ....	3
	Rozbiórka podbudowy gr. 15 cm z chudego betonu.....	3
	Rozbiórka podbudowy gr. 20 cm z kruszywa łamanego. ....	3
	Rozbiórka elementów betonowych przepustu. ....	3
	Rozbiórka konstrukcji kamiennej przepustu.....	3
<b>D-02.00.00.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>7</b>
D-02.01.01.	Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat. ....	7
	Wykonanie wykopów mechaniczne z transportem urobku na odkład.....	7
	Wykonanie wykopów ręczne z transportem urobku na odkład. ....	7
D-02.03.01.	Wykonanie nasypów.....	11
	Wykonanie nasypów mechaniczne (z zagęszczeniem) z gruntu pozyskanego.11	
	Wykonanie poduszek gruntowych (z zagęszczeniem) z gruntu pozyskanego.11	
<b>D-03.00.00.</b>	<b>ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO</b>	<b>19</b>
D-03.01.02.	Przepusty stalowe z blachy falistej. ....	19
	Wykonanie przepustu z rury stalowej, spiralnie karbowanej o przekroju kołowym DN 800/2.0.....	19
<b>D-04.00.00.</b>	<b>PODBUDOWY</b>	<b>23</b>
D-04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	23
	Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych mechanicznie.....	23
	Skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową.....	23
D-04.04.04.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	27
	Wykonanie podbudowy, w-wa dolna, gr. w-wy 10 cm.....	27
	Wykonanie podbudowy, w-wa górna, gr. w-wy 10 cm .....	27
D-04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego. ....	33
	Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/31.5, gr. w-wy 13 cm .....	33
<b>D-05.00.00.</b>	<b>NAWIERZCHNIE.</b>	<b>39</b>
D-05.03.00.	NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE .....	39
D-05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego.....	39
	Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 warstwa wiążąca, wzmacniająca, gr. w-wy 8 cm.....	39
	Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 warstwa ścierna, gr. w-wy 5 cm. ....	49
<b>D-06.00.00.</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	<b>53</b>

D-06.01.01b.	Umocnienie skarp w strefie wlotów i wylotów z kostki kamiennej na fundamencie z betonu kl. B25.....	53
D-06.01.01c.	Umocnienie skarp przez humusowanie z obsianiem.....	59
D-06.04.01.	Oczyszczenie istniejących rowów z namułu (z profilowaniem skarp).....	61
<b>D-07.00.00.</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b> .....	<b>63</b>
D-07.04.01.	Tymczasowe bariery ochronne.....	63
	Bariery betonowe przestawne .....	63
	Bariery drogowe stalowe typu SP-09/2 (staroużyteczne) .....	63
<b>D-08.00.00.</b>	<b>ELEMENTY ULIC.</b> .....	<b>67</b>
D-08.03.01.	Obrzeża betonowe o przekroju 30x8 cm i dł. 1,0 m ustawione na podsypce piaskowej. ....	67
<b>D-10.00.00.</b>	<b>INNE ROBOTY.</b> .....	<b>71</b>
D-10.03.01.	Tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych. ....	71
	Wykonanie tymczasowej nawierzchni z płyt żelbetowych pełnych o wym. 3,0x1,5x0,18 m.....	71
<b>M-13.00.00.</b>	<b>BETON</b> .....	<b>77</b>
<b>M-20.00.00.</b>	<b>INNE ROBOTY MOSTOWE</b> .....	<b>87</b>
M-20.02.00.	ROBOTY INNE .....	87
M-20.02.05.	Oznakowanie robót i organizacja ruchu kołowego i pieszego w czasie realizacji robót .....	87
M-20.02.06.	Wykonanie stalowej ścianki szczelnej. ....	91

## **D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D-01.02.04. Rozbiórki elementów dróg oraz przepustów**

Rozbiórka nawierzchni gr. 15 cm z mieszanek mineralno-bitumicznych.

Rozbiórka podbudowy gr. 15 cm z chudego betonu.

Rozbiórka podbudowy gr. 20 cm z kruszywa łamanego.

Rozbiórka elementów betonowych przepustu.

Rozbiórka konstrukcji kamiennej przepustu.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z przebudową przepustu.

### **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 zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów drogi w bezpośrednim sąsiedztwie przebudowywanego przepustu oraz rozbiórkę samego przepustu, obejmując:

- ♦ nawierzchnię gr. 15 cm z mieszanek mineralno-bitumicznych
- ♦ podbudowę gr. 15 cm z chudego betonu
- ♦ podbudowę gr. 20 cm z kruszywa łamanego
- ♦ elementy betonowe przepustu
- ♦ konstrukcję kamienną przepustu

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia robót rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zaleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Rozbiórce podlegają m.in.:

- ♦ nawierzchnia z asfaltobetonu
- ♦ podbudowa z betonu cementowego
- ♦ podbudowa z kruszywa łamanego
- ♦ elementy kamienne
- ♦ elementy betonowe

Wszelkie materiały rozbiórkowe należą do Wykonawcy robót i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza teren pasa drogowego.

## **3. SPRZĘT.**

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Transport gruzu z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Przed przystąpieniem do wykonania robót rozbiórkowych sprzętem zmechanizowanym, należy w miejscu przewidywanych robót, wykonać próbne, ręczne przekopy głębokości ok. 100 cm w celu sprawdzenia przebiegu urządzeń obcych biegnących w strefie robót.

Konstrukcję kamienną przebudowywanego przepustu, należy rozbierać przy pomocy narzędzi brukarskich oraz młotów wyburzeniowych.

W przypadku nawierzchni bitumicznej wymaga się, aby rozbiórkę prowadzić z wykorzystaniem frezarki.

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach w bezpośrednim sąsiedztwie realizowanych robót i w miarę możliwości regularnie wywozić poza teren pasa drogowego.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób systematyczny, uporządkowany i zorganizowany.

### **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.**

Za bezpieczeństwo robót w czasie trwania prac rozbiórkowych odpowiada Wykonawca.

W czasie trwania robót rozbiórkowych, miejsca robót powinny być zostać odpowiednio zabezpieczone tak, aby nie groziło zarówno robotnikom jak i użytkownikom drogi krajowej Nr 22, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne bariery ochronne wokół miejsca prowadzenia robót rozbiórkowych.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu przyległego do terenu budowy, przed zanieczyszczeniami mogącymi powstać w wyniku prowadzenia robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00. reszta jak poniżej.

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami SST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru robót są:

- ♦  $m^3$  [metr sześcienny] rozebranej konstrukcji kamiennej istniejącego przepustu
- ♦  $m^3$  [metr sześcienny] rozebranej konstrukcji betonowej istniejącego przepustu
- ♦  $m^2$  [metr kwadratowy] rozebranej, określonej grubości, nawierzchni bitumicznej, podbudowy betonowej oraz podbudowy z kruszywa

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów przewidzianych do rozbiórki, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za:

- ♦  $m^3$  [metr sześcienny] rozebranej konstrukcji kamiennej istniejącego przepustu
- ♦  $m^3$  [metr sześcienny] rozebranej konstrukcji betonowej istniejącego przepustu
- ♦  $m^2$  [metr kwadratowy] rozebranej, określonej grubości, nawierzchni bitumicznej, podbudowy betonowej oraz podbudowy z kruszywa

należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Techniczną, postanowieniami niniejszej SST, postanowieniami Inżyniera Kontraktu, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- ♦ prace przygotowawcze
- ♦ prace rozbiórkowe przy zastosowaniu sprzętu uzgodnionego z Inżynierem

- ♦ składowanie na placu budowy, załadowanie na środki transportowe oraz odwiezienie poza teren pasa drogowego, gruzu oraz pozostałych materiałów z rozbiórki
- ♦ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

Ceny jednostkowe powinny obejmować również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórkę (po zakończeniu robót rozbiórkowych) niezbędnych pomostów roboczych i ekranów ochronnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochrony środowiska odpowiada Wykonawca.

Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.



## D-02.00.00. ROBOTY ZIEMNE

### D-02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach I-V kat.

Wykonanie wykopów mechaniczne z transportem urobku na odkład.

Wykonanie wykopów ręczne z transportem urobku na odkład.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych obejmujących wykopy realizowane podczas przebudowy przepustu.

### 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 zasad prowadzenia robót ziemnych w zakresie wykopów realizowanych podczas przebudowy przepustu objętego kontraktem, obejmując:

- ♦ Ręczne przekopy kontrolne w strefie głowic przebudowywanego przepustu
- ♦ Roboty ziemne związane z odkopaniem elementów kamiennych przebudowywanego przepustu
- ♦ Wykop pod fundament gruntowy (poduszkę) przewidziany pod przepustem
- ♦ Wykopy ręczne na głębokość 0,2 m wykonywane na dnie wykopów zrealizowanych mechanicznie
- ♦ Roboty ziemne związane z korektą skarp korpusu drogowego w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych robót
- ♦ Plantowanie dna wykopów
- ♦ Odwiezienie ziemi poza teren pasa drogowego
- ♦ Zabezpieczenie przepływu wody w istniejącym cieku wodnym oraz przepuszcie w czasie trwania robót

### 1.4. Określenia podstawowe

Wykop w m<sup>3</sup> liczony w stanie rodzimym.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze SST i zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Nie dotyczy.

## 3. SPRZĘT.

Zastosowany sprzęt do robót ziemnych wymaga akceptacji Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność wymiarów w terenie z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być

odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, 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.

## **5.2. Wykonanie wykopów.**

W miarę możliwości należy dążyć do wykonywania wykopów nie umocnionych, wykonując bezpośrednie pochylenie skarp wykopu. Wówczas też pamiętać trzeba o tym, aby zrobić specjalne "schodki" o wymiarach dostosowanych do głębokości wykopu, które pozwolą na prawidłowe połączenie istniejących nasypów z nowym gruntem zasypowym.

Wykopy 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 robót ziemnych, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów.

## **5.3. Przekop próbny.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wykonać próbne, ręczne przekopy w strefie obu głowic istniejącego przepustu, głębokości ok. 100 cm, w celu sprawdzenia przebiegu istniejących oraz dodatkowo, ewentualnych, niezinventaryzowanych, urządzeń obcych biegnących wzdłuż drogi.

Jeżeli na terenie robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, to roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

## **5.4. Wymiary wykopów w planie.**

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. Przy ewentualnym zabezpieczaniu ścian wykopów wypartym deskowaniem, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Wskazane jest, aby przestrzeń ta wynosiła nie mniej niż 0,80 m.

## **5.5. 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.

## **5.6. Tolerancje wykonania wykopów.**

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 15\text{cm}$ , z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

## **5.7. BHP i ochrona środowiska.**

W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy powinny być zabezpieczone barierami.

### **5.7.1. Wykonywanie robót ręcznie.**

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- ♦ używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi
- ♦ zapewnić należyte odwadnianie terenu robót
- ♦ pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu
- ♦ środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu
- ♦ rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych
- ♦ sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów



### **5.7.2. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.**

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- ♦ głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki
- ♦ roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności
- ♦ zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów
- ♦ rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- ♦ robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przy wykonywaniu i odbiorze wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z założeniami Dokumentacji Projektowej
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów (głębokość, kształt, odwodnienie)

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Jednostkami obmiaru wg zasad niniejszej SST są:

- ♦ m<sup>3</sup> usuniętego gruntu, obmierzonego w stanie rodzimym, wykonywanego mechanicznie
- ♦ m<sup>3</sup> usuniętego gruntu, obmierzonego w stanie rodzimym, wykonywanego ręcznie

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Wyniki badań wg 6 należy przedstawić w czasie odbioru końcowego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne w zakresie wykopów, należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za:

- ♦ m<sup>3</sup> usuniętego gruntu, obmierzonego w stanie rodzimym, wykonywanego mechanicznie
  - ♦ m<sup>3</sup> usuniętego gruntu, obmierzonego w stanie rodzimym, wykonywanego ręcznie
- należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- ♦ odspojenie ręczne gruntu (w tym również wykonanie przekopów kontrolnych), wydobywanie, załadowanie na środki transportowe oraz wywiezienie poza teren pasa drogowego
- ♦ odspojenie mechaniczne gruntu, wydobywanie, załadowanie na środki transportowe oraz wywiezienie poza teren pasa drogowego
- ♦ wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu
- ♦ zabezpieczenie przepływu wody w istniejącym cieku wodnym oraz przepuszczenie w czasie prowadzenia robót (z wykonaniem wszelkich, tymczasowych konstrukcji i urządzeń pomocniczych włącznie)
- ♦ uzyskanie niezbędnych uzgodnień roboczych z właścicielem cieku (obejmujących sposób zabezpieczenia przepływu wody w cieku w trakcie trwania robót)

- ♦ opracowanie przez Wykonawcę rysunków ewentualnego umocnienia ścian wykopów, dostarczenie niezbędnego materiału i narzędzi, wykonanie szalowania dostosowanego do warunków gruntowych, założenie bali i rozpór (nie dotyczy umocnienia w postaci stalowych ścianek szczelnych wykonywanych w osi drogi i zabezpieczających wykopy podczas robót realizowanych metodą połówkową oraz ścianek z grodzic PCV)
- ♦ wykonanie niezbędnych ekranów zabezpieczających
- ♦ rozbiórkę umocnienia, szalowania oraz ekranów
- ♦ rozbiórkę tymczasowych urządzeń pomocniczych zabezpieczających przepływ wody w cieku i przepuscie w trakcie trwania robót
- ♦ usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy (m.in. odspojony grunt jest własnością wykonawcy) poza teren pasa drogowego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-91/D-95018	Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

## D-02.03.01. Wykonanie nasypów

Wykonanie nasypów mechaniczne (z zagęszczeniem) z gruntu pozyskanego.

Wykonanie poduszek gruntowych (z zagęszczeniem) z gruntu pozyskanego.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z zasypaniem wykopów /wraz z zagęszczeniem/ w strefie przebudowywanego przepustu.

#### 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 zasad prowadzenia robót ziemnych związanych z wykonaniem fundamentu gruntowego oraz wszelkich podsypiek i zasypek w obrębie przebudowywanego przepustu, obejmując m.in.:

- ♦ wykonanie nowego fundamentu gruntowego „zawiniętego” w geowłókninę (poduszki gruntowej)
- ♦ wykonanie zasypek (nasypu) wokół nowego przepustu do poziomu zgodnego z założeniami dokumentacji projektowej (tj. do poziomu konstrukcji nawierzchni)
- ♦ wykonanie zasypek (nasypów) wokół określonych elementów przebudowywanego przepustu, do poziomu zgodnego z założeniami dokumentacji projektowej
- ♦ wykonanie podsypiek i zasypek w strefie projektowanych umocnień wykonywanych z kostki kamiennej
- ♦ wykonanie uzupełnień gruntu podczas robót ziemnych związanych z korektą skarp w sąsiedztwie głowic wlotowej i wylotowej przebudowywanego przepustu
- ♦ wykonanie uzupełnień gruntu podczas robót ziemnych związanych z korektą przebiegu rowu w bezpośrednim sąsiedztwie głowic wlotowej i wylotowej
- ♦ zagęszczenie gruntu nasypowego

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Zasypka w m<sup>3</sup> liczona w stanie zagęszczonym.

Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993, PN-EN-963:1999.

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Zasypki wykopów powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze SST i zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Grunt zasypowy.

Żwiry, pospółki oraz piaski grubo i średnio ziarniste, czyli materiały gwarantujące prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8 m/dobę.

Stosowany grunt powinien być wolny od zbryleń, nierównomiernie uziarniony, nieagresywny (pH=6-8, najlepiej 7), wolny od elementów organicznych, frakcji #0-32mm.

## **2.2. Geosyntetyk**

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu.

Jako geosyntetyk, przewiduje się zastosowanie geotkaniny wykonanej z polipropylenu o następujących właściwościach:

- ♦ Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma .....  $\geq 50 \text{ kN/m}$
- ♦ Wytrzymałość na rozciąganie wszerz pasma .....  $\geq 50 \text{ kN/m}$
- ♦ Wydłużenie względne przy obciążeniu max. wzdłuż pasma ..... nie więcej niż 16%
- ♦ Wydłużenie względne przy obciążeniu max. wszerz pasma ..... nie więcej niż 13%
- ♦ Siła przebicia statycznego (metoda CBR) .....  $\geq 5 \text{ kN}$
- ♦ Przepuszczalność wody .....  $\geq 18 \text{ mm/s}$
- ♦ Masa powierzchniowa .....  $\geq 200 \text{ g/m}^2$

Materiał powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w glebie związków alkalicznych, kwasów, słonej wody, oleju i benzyny. Nie może być miejscem lokalizacji kolonii bakterii.

Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999.

Zastosowany geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IDBiM.

## **3. SPRZĘT.**

Do zagęszczania fundamentu, podsypek oraz zasypek, należy używać płyt wibracyjnych oraz ubijaków ręcznych i wibracyjnych.

Do zagęszczania gruntu w strefach pachwinowych rury spiralnie karbowanej oraz w bezpośrednim sąsiedztwie brusów stalowej ścianki szczelnej, można stosować krawędziaki o przekroju 50x100 mm lub ubijaki mechaniczne typu młoty wibracyjne z założoną końcówką do zagęszczania.

Ręczne ubijaki zagęszczające nie powinny być lżejsze niż 9 kg i powinny posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 15x15 cm.

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 wbudowania i zagęszczania oraz na właściwości rur spiralnie karbowanych.

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wykonanie nasypów**

#### **5.1.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy zasypki**

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów oraz wykonanych elementów przepustu, należy w obrębie ich podstaw zakończyć roboty przygotowawcze, obejmujące m.in. odspojenie i usunięcie gruntów luźnych oraz profilowanie dna.

### 5.1.2. Zagęszczanie gruntu rodzimego (w podłożu fundamentu lub nasypu)

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża, do głębokości 0,5 m od powierzchni dna wykopu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w poniższej tabeli, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w poniższej tabeli nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża fundamentów lub nasypów  
do głębokości 0,5 m od powierzchni wykopu

Nasypy (zasypki) o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla całego odcinka
do 2 m	0,97
ponad 2 m	0,97

### 5.1.3. Wybór gruntów i materiałów do wykonania fundamentu i zasypek

Wybór gruntów i materiałów do wykonania fundamentu i zasypek powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 5.3.

### 5.2. Wbudowanie geotkaniny.

Zatwierdzoną geotkaninę należy układać na dnie wykopu, w miejscach określonych w dokumentacji projektowej, łącząc poszczególne jej pasy na zakład. Wielkość zakładu powinna być zgodna z instrukcją producenta i nie mniejsza niż 60 cm.

W przypadku uszkodzenia pasa geotkaniny, należy go usunąć.

Dno wykopu, w którym przewiduje się ułożenie geotkaniny powinno być równe i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy.

Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do dna oraz ścian pionowych wykopów (lub elementów umocnień ścian wykopów), na całej ich powierzchni.

Geosyntetyków nie należy naciągać.

Niezwłocznie po ułożeniu, geotkaninę należy przykryć gruntem nasypowym fundamentu.

Po zagęszczeniu gruntu fundamentu, „wypuszczone”, wolne końce geosyntetyku, należy założyć na górną powierzchnię fundamentu, z min. wzajemnym zakładem 60 cm.

### 5.3. Zasady wykonania fundamentów i zasypek

#### 5.3.1. Zasady ogólne.

Zarówno fundament gruntowy jak i zasypki oraz podsypki nowych elementów przebudowywanego przepustu, powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzanych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności zasypki, będącej nasypem drogowym z wbudowanym przepustem, należy przestrzegać następujących zasad:

- Zarówno fundament i jak i zasypkę należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów drogowych. Powinny być one wznoszone równomiernie na całej swej szerokości
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy fundamentu lub zasypki może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w fundament, zasypkę lub podsypkę

Dla projektowanej konstrukcji nowego przepustu wykonywanego z odcinków rury stalowej spiralnie karbowanej, górną strefę fundamentu gruntowego, należy wyprofilować do kształtu odpowiadającego dolnej części konstrukcji określonego przepustu. Alternatywnie dopuszcza się profilowanie w kształcie płaskiej litery „V”.

Wyprofilowana podsypka (stanowiąca górną warstwę fundamentu gruntowego) musi obejmować całość dna przepustu.

Górna warstwa fundamentu gruntowego (gr. ok. 10 cm ) powinna zostać wykonana z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby rury mogły osiąść w podsypce.

Materiał gruntowy znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie rury nie może zawierać ziaren większych niż 32 mm.

Zasypkę w obrębie przepustu należy wykonywać jednocześnie z obu jego stron, z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Układanie zasyпки musi odbywać się symetrycznie, tak aby wysokość zasyпки po obu stronach rury była taka sama. Dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie.

### **5.3.2. Wykonanie fundamentu oraz zasyпки w okresie deszczów**

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie fundamentu lub zasyпки należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. W celu zabezpieczenia fundamentu lub zasyпки przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne ich warstwy oraz odtworzona korona nasypu drogowego po zakończeniu robót ziemnych, powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej 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, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

## **5.4. Zagęszczenie gruntów**

### **5.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

Każda warstwa gruntu w fundamencie i zasypce, powinna być jak najszybciej po jej rozłożeniu, zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi korpusu drogowego w kierunku jego osi.

Szczególnie ostrożnie należy prowadzić zagęszczanie gruntów w sąsiedztwie zabezpieczonej antykorozyjnie rury stalowej przepustu. Roboty w takich miejscach należy prowadzić bardzo ostrożnie, tak aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej oraz aby grunt zasyпки (zwłaszcza w strefie pachwin) był dostatecznie zagęszczony. W przypadku zniszczenia warstwy antykorozyjnej podczas zagęszczania zasyпки, Wykonawca zobowiązany jest do odspojenia gruntu, naprawy warstwy antykorozyjnej i ponownym wykonaniu zasyпки.

Uwaga!

Materiał zasyпки użyty pod pachwinami, musi dobrze przylegać do powierzchni rury.

Przy zagęszczaniu tych stref, należy upewnić się, aby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami.

Zasypkę tego obszaru należy uformować i zagęścić ręcznie.

### **5.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Zakłada się, że każda warstwa gruntu w fundamencie i zasypce, zagęszczana przy pomocy płyt i ubijaków mechanicznych, będzie miała max. gr. 25 cm.

### **5.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 20\%$  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 20% 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.

Jeżeli wilgotność naturalna odpajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w fundament i zasypkę, jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

#### **5.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą 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  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w fundamencie i zasypce, określonych według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w poniższej tabeli. Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułu odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w fundamencie i zasypce.

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Dla fundamentu gruntowego i zasypki	0,98
Dla gruntu nasypowego w bezpośrednim sąsiedztwie stalowej rury przebudowanego przepustu	0,95

Jeżeli badania kontrolne wykazą, 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 nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### **5.4.5. Dopuszczalne odkształcenia rury stalowej przebudowywanego przepustu, w trakcie wykonywania zasypki.**

Karbowane rury stalowe jako konstrukcje podatne mogą zmieniać swój kształt w trakcie zagęszczania zasypki.

W trakcie zasypywania konstrukcji, mogą wystąpić trzy rodzaje przemieszczeń:

- ♦ wypiętrzenie wywołane przez parcie boczne od gruntu zasypowego
- ♦ wyboczenie wywołane przez niesymetryczne obciążenie rury zasypką lub zróżnicowane zagęszczenie zasypki na jednej ze stron
- ♦ przesunięcia poziome rury poprzez niesymetryczne wypełnienie zasypką

Uwaga!

W trakcie zagęszczania, dopuszcza się maksymalne przemieszczenia lub ugięcia miejscowe rury rzędu 2% jej rozpiętości.

#### **5.4.6. Dokładność wykonywania fundamentu i zasypki**

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

Szerokość nasypu (zasypki), nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamania.

Pochylenie skarp zasypki nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp zasypki (poza umocnieniami) nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową oraz powinny być spełnione wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-02.00.00. pkt. 6.

### **6.2. Sprawdzenie jakości wykonania fundamentu i zasypki**

Sprawdzenie jakości wykonania fundamentu i zasypki, polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- ◆ badania przydatności gruntów do budowy fundamentu i zasypki
- ◆ badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw fundamentu i zasypki
- ◆ badania zagęszczania
- ◆ pomiary kształtu

#### **6.2.1. Badania przydatności gruntów do budowy fundamentu i zasypki**

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- ◆ skład granulometryczny wg PN-88/B-04481
- ◆ zawartość części organicznych wg PN-88/B-04481
- ◆ wilgotność naturalną wg PN-88/B-04481
- ◆ wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481
- ◆ granicę płynności wg PN-88/B-04481
- ◆ kapilarność bierną wg PN-60/B-04493

#### **6.2.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw fundamentu i zasypki**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw fundamentu i zasypki polegają na sprawdzeniu :

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w fundamencie i zasypce
- b) odwodnienia każdej warstwy
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu
- d) przestrzegania ograniczeń określonych w punkcie 5.3.2. i dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów

#### **6.2.3. Sprawdzenie zagęszczenia fundamentu, zasypki i istniejącego podłoża**

Sprawdzenie zagęszczenia fundamentu, zasypki i istniejącego podłoża, polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 a oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy fundamentu, zasypki lub podłoża powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### **6.2.4. Pomiary kształtu zasypki**

Pomiary kształtu zasypki (będącej nasypem) obejmują kontrolę prawidłowości wykonania skarp.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej.



Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **6.3. Badania geosyntetyków**

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Ilość fundamentu lub zasypki określa się w m<sup>3</sup> [metrach sześciennych] przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Wyniki badań wg 6 należy przedstawić w czasie odbioru końcowego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] wykonanego fundamentu i zasypki należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót.

Cena jednostkowa wykonanych Robót obejmuje:

- ♦ dogęszczenie (w miarę potrzeby) gruntu rodzimego (w podłożu fundamentu lub nasypu)
- ♦ zakup, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w fundament, zasypkę, nasyp lub podsypkę, w stanie optymalnej wilgotności, zaakceptowanego przez Inżyniera, materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego
- ♦ uporządkowanie terenu robót

Cena jednostkowa wykonania fundamentu gruntowego powinna ujmować zakup i wbudowanie odpowiedniej geotkaniny wokół fundamentu gruntowego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg specyfikacji SST D-02.03.01.00. pkt.10 branży drogowej



## D-03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

### D-03.01.02. Przepusty stalowe z blachy falistej.

Wykonanie przepustu z rury stalowej, spiralnie karbowanej  
o przekroju kołowym DN 800/2.0

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem rury stalowej, spiralnie karbowanej o przekroju kołowym, przebudowywanego przepustu.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza 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 technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nowego przepustu z rury stalowej, spiralnie karbowanej, o przekroju kołowym i średnicy DN 800 (i grubości blachy min. 2,0 mm) i obejmują:

- ♦ zakup odpowiedniej rury z transportem w miejsce wbudowania
- ♦ montaż rury

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

#### 2. MATERIAŁY

Przewidziano zastosowanie odcinków rury stalowej spiralnie karbowanej o przekroju kołowym, łączonych na systemowe łączniki skręcane śrubami.

Parametry przyjętego rozwiązania:

- ♦ Średnica rury .....  $D = 0,8 \text{ m}$
- ♦ Grubość ścianki rury .....  $g_{\min.} = 2,0 \text{ mm}$
- ♦ Powierzchnia przekroju .....  $F = 0,5 \text{ m}^2$
- ♦ Ciężar .....  $G = 47,0 \text{ kg/m}$

Jako zasadnicze zabezpieczenie antykorozyjne rur przewidziano powłokę cynkową grubości  $45 \mu\text{m}$ , z dodatkowym zabezpieczeniem (zarówno powierzchni zewnętrznych jak i wewnętrznych rur) powłoką polimerową gr. min.  $200 \mu\text{m}$ .

Zabezpieczenie antykorozyjne (zarówno metalizacja jak i malowanie) powinno zostać wykonane przez producenta rur, na wytwórni.

Przewidziane do wbudowania rury powinny posiadać Aprobatę techniczną IBDiM.

#### 3. SPRZĘT.

Roboty mogą być wykonane przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Użyte urządzenia lub narzędzia powinny zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Transport odcinków rur w miejsce wbudowania.

Ładunek, transport oraz rozładunek poszczególnych odcinków rur przebudowywanego przepustu powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć.

Elementy ładowane i zdejmowane ze środków transportowych przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Do przewozu rur oraz sprzętu do ich montażu powinny posłużyć samochodowe środki transportowe.

Zastosowanie określonego środka transportowego, powinno być każdorazowo rozpatrzone pod względem technicznym, tj. możliwości ułożenia elementów, ich umocnienia, bezpieczeństwa jazdy, ładunku, rozładunku itp.

#### **4.2 Składowanie elementów konstrukcji.**

Do obowiązków Wykonawcy należy odpowiednie przygotowanie sobie placu, na którym elementy projektowanego przepustu będą składowane.

Przenoszenie fragmentów (odcinków) lub zmontowanego, całego przepustu może odbywać się jedynie za pośrednictwem dźwigu oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne.**

Ze względu na długość przebudowywanego przepustu oraz konieczność realizacji robót metodą połówkową, przewiduje się podział rury na części.

Połączenia poszczególnych części przepustu, należy dokonać poprzez zastosowanie katalogowych, systemowych złączy skręcanych na śruby.

Złączki łączące końce poszczególnych odcinków rur, powinny zachodzić zakładkowo na każdy odcinek rury w równym stopniu.

Złączkę zakłada się na koniec rury w pozycji otwartej tak, aby mogła przyjąć kolejny koniec rury. Kolejną rurę dostawia się do końca poprzedniej, na której założona jest złączka z odstępem nie większym niż 5 mm. Po sprawdzeniu zbieżności końców rur, dopasowaniu rury do złączki oraz po stwierdzeniu braku zanieczyszczeń zakłada się śruby i zaciska złączkę.

Połączenie śrubowe powinno znajdować się w najwyższym punkcie przekroju rury.

Powierzchnie styku rury ze złączką należy posmarować olejem roślinnym lub roztworem mydła. Pozwoli to na lepsze zaciśnięcie złączki.

W trakcie układania rury należy prowadzić ciągły monitoring geodezyjny, celem kontroli założonego spadku podłużnego rury przepustu.

Odcinki rury należy układać na odpowiednio zagęszczonym fundamencie gruntowym.

#### **5.2. Ochrona przed korozją.**

Jako zasadnicze zabezpieczenie antykorozyjne rur przepustu, przewidziano powłokę cynkową grubości 45 µm z dodatkowym zabezpieczeniem (zarówno ich powierzchni zewnętrznych jak i wewnętrznych), powłoką polimerową gr. min. 200 µm.

Zabezpieczenie antykorozyjne złączy zgodne z zabezpieczeniem rur.

Zabezpieczenia antykorozyjnego poszczególnych elementów stalowych przepustu, powinien dokonać producent rur, czyli dostarczane w miejsce wbudowania elementy przepustu powinny być już fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00. reszta jak poniżej.

Kontroli podlega zgodność usytuowania przepustu z dokumentacją projektową oraz zgodność zmontowania przepustu z instrukcją producenta.

Kontrola montażu przepustu polega na:

- ♦ sprawdzeniu jakości elementów składowych przepustu
- ♦ sprawdzeniu jakości łączników

- ♦ sprawdzeniu jakości wykonania połączenia poszczególnych segmentów
- ♦ sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych dna wlotu i wylotu i przebiegu przepustu w planie
- ♦ kontroli jakości powłoki antykorozyjnej

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m [metr] zmontowanej – zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta – rury stalowej, spiralnie karbowanej o przekroju kołowym DN800/2.0

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem odcinków rury przebudowywanego przepustu, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m [metr] rury stalowej, spiralnie karbowanej o przekroju kołowym DN 800/2.0, ułożonej zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- ♦ zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania, fabrycznie zabezpieczonych antykorozyjnie, odpowiednio dobranych zgodnie z projektem, odcinków rur oraz złączek
- ♦ wytyczenie geometrii tj. osi podłużnej i poprzecznej oraz wszystkich punktów wysokościowych związanych z odpowiednim, zgodnym z dokumentacją projektową, wbudowaniem elementów konstrukcyjnych przebudowywanego przepustu
- ♦ montaż odcinków rury przepustu zgodnie z wytycznymi niniejszej SST oraz instrukcji montażu producenta rury
- ♦ wykonanie niezbędnych pomiarów i badań
- ♦ uporządkowanie prowadzonych robót

Cena jednostkowa powinna uwzględniać dodatkowo wszystkie koszty jakie wiążą się z trudnościami wynikającymi z realizacji zadania przy otwartym dla przepływu wody istniejącym rowie oraz przepuszcie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. wymagania i badania.

### **10.2. Inne**

Instrukcja montażu producenta elementów konstrukcyjnych przepustu.

Aprobata IBDiM



## D-04.00.00. PODBUDOWY

### D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych mechanicznie.  
Skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową.

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni tj. podbudowy niebitumicznej, podbudowy bitumicznej i warstwy wiążącej.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania niniejszej ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.2.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Zakłada się, że wszystkie warstwy konstrukcyjne nawierzchni układane na podbudowie zasadniczej powinny posiadać dobrą wzajemną szczepność, co zamierza się osiągnąć przez zastosowanie skropienia lepiszczem bitumicznym każdej niżej leżącej (przykrywanej) warstwy.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

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

##### 2.1. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- kationowe emulsje średniorozpadowe wg Zeszyt 47/94 IBDiM do skropienia podbudowy niebitumicznej,
- kationowe emulsje szybko rozpadowe wg Zeszyt 47/94 IBDiM do skropienia podbudów bitumicznych i warstw z mieszanek mineralno-bitumicznych.

Dopuszcza się również stosowanie asfaltów upłynnionych pod warunkiem, że spełniają one wymagania ujęte w PN-74/C-96173.

##### 2.2. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej

Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej podano w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Właściwość	Rodzaj emulsji	
		szybkorozpadowa	średniorozpadowa
1.	Barwa	brązowa do ciemnobrązowej	
2.	Jednorodność	całkowita	
3.	Zawartość asfaltu, %	59-61	59-70
4.	Pozostałość na sicie śr. 0,63 mm, % nie więcej niż	0,10	0,10
5.	Lepkość wg Englera	3-15	> 3
6.	Kwasowość, pH	4-6	3-6

7.	Czas rozpadu,	do 5 min	5 min - 5 godz.
8.	Przyczepność do kruszywa asfaltu wydzielonego z emulsji, %,	85	85
9.	Trwałość, po 4 tygodniach	< 0,4	< 0,4
10.	Odporność na wstrząsy, h, nie więcej niż	2	2
11.	Rozcieńczalność wodą; dodatek wody nie powodujący rozpadu, % objętości	100	100

### 2.3. Składowanie emulsji

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

Czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty produkcji. Temperatura przechowywania nie powinna być niższa niż 3oC.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3

### 3.1. Sprzęt do oczyszczenia

Do oczyszczenia podbudowy należy używać szczotki mechanicznej. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania.

Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

### 3.2. Sprzęt do skropienia

Do skropienia podbudowy należy użyć skrapiarki 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

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Przed przystąpieniem do skrapiania należy sprawdzić, czy skrapiarka znajduje się w należytym stanie technicznym, to jest:

- dobry stan czystości (w szczególności dysze rozprawdzające lepiszcze)
- sprawne mechanizmy regulacyjne i pomiarowe (wskaźnik małych prędkości, obrotomierze, manometry, termometry, zawory itp.,)

Należy również sprawdzić, przed spryskaniem lub w czasie jego wykonywania, ilości rozkładanego lepiszcza.

Sprawdzenie dozowania lepiszcza należy przeprowadzić zgodnie z opracowaniem GDDP "Powierzchniowe utrwalaanie. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa" (pismo GDDP-6.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03).

Skrapiarkę uznaje się za przydatną, jeżeli ocenione przez Inżyniera Kontraktu ilości rozkładanego lepiszcza w kierunku poprzecznym i podłużnym różnią się nie więcej niż +10% od założonej ilości.

## 4. TRANSPORT

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

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie



większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek lepiszczy.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.9.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

### **5.1. Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem każdej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku i pyłu. Należy to wykonać przy użyciu szczotek mechanicznych lub kompresora.

W niektórych przypadkach należy powierzchnię zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń.

Powierzchnia przed skropieniem powinna być czysta i sucha.

### **5.2. Skropienie powierzchni niebitumicznej**

Jako lepiszcze należy stosować asfaltową emulsję kationową średniorozpadową w ilości 0,6-0,8 kg/m<sup>2</sup>, a układanie mieszanki może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Do spryskania można też użyć asfaltu upłynnionego średnioodparowywalnego w ilości 0,6-0,8 kg/m<sup>2</sup>, przy czym ułożenie mieszanki może nastąpić po 24 godzinach.

### **5.3. Skropienie powierzchni bitumicznej**

Jako lepiszcze należy stosować asfaltową emulsję kationową szybkorozpadową w ilości 0,4-0,5kg/m<sup>2</sup>, przy czym ułożenie mieszanki może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.1. Lepiszcze**

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta, z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy kationowej emulsji asfaltowej jej lepkość wg PN-77/C-04014.

### **6.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia**

Jednorodność skropienia należy sprawdzać wizualnie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy]

Obmiar polega na określeniu faktycznego zakresu oczyszczenia i skropienia warstwy nawierzchni i obliczeniu rzeczywistych ilości zużytego materiału.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> obejmuje:

- oczyszczenie z polewaniem wodą przy czyszczeniu mechanicznym
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie skraparki oraz ewentualne jego podgrzanie
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem
- sprawdzenie ilości i równomierności wydatku lepiszcza

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-74/C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione. AUN do nawierzchni drogowych.

PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.

### **10.2. Inne przepisy**

[1] Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994

[2] „Powierzchniowe utrwalanie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa" - pismo GDDP-6.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03

D-04.04.04.      Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.  
Wykonanie podbudowy, w-wa dolna, gr. w-wy 10 cm  
Wykonanie podbudowy, w-wa górna, gr. w-wy 10 cm

## **1.    WSTĘP**

### **1.1.   Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **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 Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy tłuczniowej o grubości 20 cm pod nawierzchnię z betonu asfaltowego gr. 5,0 + 8,0 cm.

### **1.4.   Określenia podstawowe**

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczaniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu przy wilgotności optymalnej.

Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klinca kamiennego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami (w szczególności z BN-64/8933-02 "Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie") i ST D-M.00.00.00.

### **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 D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2.    MATERIAŁY**

### **2.1.   Rodzaje i właściwości materiałów**

Materiały do wykonania podbudowy z tłucznia powinny składać się z kruszywa łamanego, jednorodnego bez domieszek gliny i innych zanieczyszczeń.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według BN-84/6774-02:

- kruszywo grube - tłuczeń 31,5/63,0 albo kliniec 20,0/31,5
- kruszywo drobne do klinowania - kliniec 4/20

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy BN-84/6774-02,

Do warstwy górnej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej II, a do warstwy dolnej podbudowy gatunek co najmniej III.

Wymagania dotyczące kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2.

### **2.2.   Źródła materiałów.**

Wymagania dotyczące źródła materiałów przedstawiono w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.1 i 2.2.

Tablica 1. Wymagania dotyczące tłucznia i kłińca do podbudów z tłucznia kamiennego

L.p.	Właściwości	Cały odcinek
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-79/B-06714/42 : a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	35 40 30
2	Nasiąkliwość, według PN-74/B-06714/18 % nie więcej niż : a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-78/B-06714/19, % ubytku masy, nie więcej niż : a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-78/B-06714/19 i BN-84/6774-02, % ubytku masy, nie więcej niż : - w kłińcu - w tłuczniu	30 nie bada się

Tablica 2. Wymagania dotyczące tłucznia i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej

L.p.	Właściwości	Warstwa górna	Warstwa dolna
1	Uziarnienie, wg PN-91/B-06714/15 a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % nie więcej niż : - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej, % nie mniej niż : - w tłuczniu i w kłińcu c) zawartość podziarna, % nie więcej niż : - w tłuczniu i w kłińcu d) zawartość nadziarna, % nie więcej niż : - w tłuczniu i w kłińcu	3,0 4,0 75 15 15	4,0 5,0 65 25 20
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-77/B-06714/12, % nie więcej niż : - w tłuczniu i w kłińcu	0,2	0,3
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-78/B-06714/16, % nie więcej niż : - w tłuczniu - w kłińcu	40	45
		Nie bada się	
4	Zawartość zanieczyszczeń ograniczonych, barwa cieczy wg PN-78/B-06714/26 : - w tłuczniu i w kłińcu	Barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa	

### 3. SPRZĘT.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać wymaganiom ogólnym określonym w ST D-M.00.00.00. pkt. 3.

Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia podbudowy powinien ponadto spełniać warunki określone w wymaganiach technologicznych wykonania robót w pkt. 5.2.

Do wykonania podbudów z tłucznia kamiennego należy stosować :

- Do rozkładania tłucznia i kłińca - dopuszcza się rozkładanie ręczne
- Walce statyczne gładkie do zagęszczania kruszywa grubego

- Walce wibracyjne lub wibracyjne zagęszczarki płytowe do klinowania kruszywa grubego klinem
- Szczotki mechaniczne do usunięcia nadmiaru klinca
- Walce ogumione lub stalowe gładkie do końcowego dogęszczania.
- W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

#### **4. TRANSPORT**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niewiązanych spoiwami lub lepiszczami, oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie. Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym pod podbudową tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca. W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem :

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie :  $D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej albo odsączającej,

$d_{85}$  - wymiar sita przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

##### **5.2. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości 20 cm i wyżej, należy wykonać w dwóch warstwach (po 10 cm każda). Kruszywo grube powinno być rozłożone ręcznie w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu była równa wymaganej grubości warstwy. Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o masie jednostkowej nie mniejszej niż 30 kg/cm<sup>2</sup>. Po przywałowaniu warstwy górnej kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie w celu zaklinowania kruszywa grubego przy użyciu walca wibracyjnego o masie jednostkowej co najmniej 18 kg/cm<sup>2</sup>, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o masie co najmniej 0,16 kg/cm<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby uzyskać klinowanie warstwy kruszywa grubego. Jeżeli to konieczne, operację rozkładania i wibrowania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego. Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami, tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię 3-6 mm. Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o masie jednostkowej nie mniejszej niż 50 kg/cm<sup>2</sup>, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania. Cała operacja powinna być powtórzona odpowiednią ilość razy.

##### **5.3. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera Kontraktu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch na własny koszt. Wykonawca

zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu. Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne "p.6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji materiałów według zasad określonych w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.1. i 2.3. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1. niniejszych ST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Badania kontrolne w czasie robót przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego obejmują badanie:

- Uziarnienia kruszyw
- Zawartości zanieczyszczeń obcych w kruszywie
- Zawartości ziaren nieforemnych w kruszywie
- Ścieralności kruszywa
- Nasiąkliwości kruszywa
- Odporności kruszywa na działanie mrozu
- Zawartości zanieczyszczeń organicznych

#### **6.3.1. Badania właściwości kruszywa**

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa określone w tablicach 1., 2., i w pkt. 2. niniejszych ST. Próbkę należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazane Inżynierowi. Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.1. powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### **6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość podbudowy	Podczas budowy : w trzech punktach na każdej działce roboczej Przed odbiorem : w trzech punktach
2	Nośność i zagęszczenie według obciążeń płytowych	Według wskazań Inżyniera
3	Szerokość podbudowy	10 razy na odcinku
4	Równość podłużna	Co 20 m łątą na każdym pasie ruchu

#### **6.4.1. Grubość warstwy**

Pomiar grubości warstwy po zagęszczeniu podano w tablicy 3. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

#### **6.4.2. Nośność i zagęszczanie podbudowy według obciążeń płytowych**

W przypadku wykonania pomiarów nośności metodą obciążeń płytowych minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o  $\varnothing 30$  cm powinien wynosić :

- pierwotny 100 MPa
- wtórny 200 MPa

Ponadto stosunek modułu wtórnego do pierwotnego nie powinien być większy od 2,2.

#### **6.4.3. Pomiary cech geometrycznych**

Cechy geometryczne podbudowy powinny być mierzone według tab. 3.

Nierówności podłużne nie powinny przekraczać 12 mm ( pod łatą 4 m ).

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

#### **6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczące uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich Specyfikacjach zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### **6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wskazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonej w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### **6.5.3. Niewłaściwa grubość podbudowy**

Przed odbiorem podbudowy, Wykonawca sprawdzi grubość podbudowy w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w tab. 3. Przynajmniej w 50% otworów grubość podbudowy powinna być co najmniej równa projektowanej. Jeżeli warunek ten jest spełniony Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. 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.

#### **6.5.4. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zlecone przez Inżyniera. Koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinien być wykonany na budowie, w m<sup>2</sup> [metrach kwadratowych], po jej ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia podbudowy w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **8. ODBIÓR**

Zasady odbioru podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości materiału i wykonanej warstwy na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża
- zakup i dostarczenie materiału na miejsce wbudowania
- rozłożenie kruszywa warstwami
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem warstwy górnej
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej
- utrzymanie podbudowy w czasie robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-78/B-01101	Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-80/B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-78/B-06714/39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-79/B-06714/42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
BN-84/6774-02	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntu do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.



D-04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego.

Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/31.5, gr. w-wy 13 cm

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Zakres stosowania niniejszej ST jest zgodny z ustaleniami zawartymi ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.2.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego wg wymagań Zeszytu Nr 48 IBDiM.

W zakres robót wchodzi wykonanie warstwy podbudowy grub. 13 cm o uziarnieniu 0-31,5 mm.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podbudowa z betonu asfaltowego – warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

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

**2.1. Kruszywa**

Do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę podbudowy z betonu asfaltowego stosuje się następujące kruszywa podane w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaj materiału / nr normy	Ruch KR 3-6
1.	Kruszywo łamane granulowane oraz zwykle wyprodukowane ze wszystkich rodzajów skał litych oraz z surowca sztucznego (żużle) wg PN-96/B-11112	kl. I, II; gat. 1, 2
2.	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat. 1, 2
3.	Piasek wg PN-96/B-11113	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
4.	Wypełniacz mineralny: - wg PN-61/S-96504 - innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy pyły z odpylania <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej  $\geq 1$

<sup>2)</sup> stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów  $\geq 1$

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

## 2.2. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt D 50 spełniający wymagania wyszczególnione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltu drogowego

Wymagania	D 50	Metody badań wg
a) Penetracja w temperaturze 25°C przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły)	45-60	PN-84/C-04134
b) Temperatura łamliwości, °C, nie wyższa niż	-6	PN-89/C-04130
c) Temperatura mięknięcia, °C	42-57	PN-73/C-04021
d) Temperatura zapłonu, °C, nie niższa niż	220	PN-82/C-04008
e) Ciagliwość, cm, nie mniej niż - w temperaturze 15°C - w temperaturze 25°C	20 100	PN-85/C-04132
f) Odparowalność, % masy, nie więcej niż	1	PN-89/C-04138
g) Spadek penetracji po odparowaniu w 165°C, % masy, nie więcej niż	40	PN-89/C-04138
h) Ciagliwość, cm, po odparowaniu w 165°C, w temp. 25°C, nie niższa niż	50	PN-89/C-04138
i) Temperatura łamliwości po odparowaniu w 165°C (5 godz.), °C nie wyższa niż	-4	PN-89/C-04130
j) Zawartość parafiny, % masy, nie więcej niż dla asfaltu: - D - Dp	2 3	PN-91/C-04109
k) Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzenie, % masy, nie więcej niż	1	PN-58/C-04089
l) Zawartość wody oznaczonej przed wysyłką, % masy, nie więcej niż	0,1	PN-83/C-04523

## 2.3. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje Inżynier Kontraktu po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera Kontraktu.

## 2.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszanka mineralno-asfaltowa i podbudowa z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 i 4.

Tablica 3. Rzędne krzywych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Właściwości	Mieszanka mineralna, 0-31,5 mm	Mieszanka mineralna 0-20 mm
Przechodzi przez sito, oczka #, mm		
31,5	100	
25,0	77-100	100
20,0	64-86	81-100
16,0	53-75	70-90
12,8	45-66	60-80
9,6	38-59	50-72
8,0	33-53	42-65
6,3	30-48	36-58

4,0	23-38	27-47
2,0	17-30	19-34
(zawartość frakcji grysowej)	(70-83)	(66-81)
0,85	10-22	12-24
0,42	7-17	8-18
0,30	5-14	7-16
0,18	4-11	5-12
0,15	3-10	5-11
0,075	3-6	4-7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszanke mineralno-asfaltowej, %, m/m	2,8-4,5	3,0-4,7

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 3-6
1.	Moduł sztywności pelzania (oznaczony wg Zeszytu Nr 48), MPa	$\geq 16,0$
2.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C, kN	$\geq 11,0$
3.	Odkształcenia wg Marshalla w temperaturze 60°C, mm	1,5 – 3,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0 – 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	$\leq 72,0$
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
7.	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	4,5 – 9,0

#### 2.4.1. Dopuszczalne odchylenia

Odchylenia którekolwiek ze składników od projektowanego składu nie powinno powodować zmniejszenia pozostałych wymagań zawartych w tablicach 3 i 4.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego składu mogą być następujące:

- a) zawartość asfaltu  $\pm 0,3\%$
- b) uziarnienie mieszanki mineralnej:
  - poniżej sita 0,075 mm  $\pm 1,5\%$
  - na sicie 0,075 - 0,85 mm  $\pm 2,0\%$
  - na sicie 2,0 – 31,5 mm  $\pm 4,0\%$

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3

Sprzęt do wykonania warstw podbudowy z mieszanek mineralno-bitumicznych

Rodzaje i warunki sprzętu stosowanego do wytwarzania, wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-bitumicznej podano w ST D.05.03.05. "Nawierzchnie z mieszanek mineralno-bitumicznych".

### 4. TRANSPORT

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

Rodzaje i wymagania dotyczące transportu jak w ST D.05.03.05. "Nawierzchnie z mieszanek mineralno-bitumicznych".

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod układaną warstwę podbudowy z betonu asfaltowego stanowi górna warstwa podbudowy z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie.

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z ustaleniami ST D-04.03.01.00 "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

## **5.2. Projektowanie mieszanek**

Wymagania dotyczące projektowania mieszanek mineralno-asfaltowych dla wszystkich warstw nawierzchni zawarte są w ST D.05.03.05.00. „Nawierzchnie z betonu asfaltowego”, z uwzględnieniem pewnego zróżnicowania, jeżeli takowe występują.

## **5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych**

Warunki i zasady wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych podane są w ST D.05.03.05.00 „Nawierzchnie z betonu asfaltowego” z następującymi różnicami:

- ♦ - minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu D 50 – 145 °C - 165 °C
- ♦ - minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z asfaltu D 50 powinna wynosić 130 °C – 170 °C.

## **5.4. Wbudowanie mieszanki**

Wykonanie zarobu próbnego, odcinka próbnego oraz wbudowanie i zagęszczenie podbudowy z betonu asfaltowego, wykonanie złączy jak w ST D.05.03.05.00. "Nawierzchnie z betonu asfaltowego" z następującymi różnicami:

- ♦ początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 125°C dla asfaltu D 50.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

## **6.1. Badania i pomiary**

Badania i pomiary wykonywane przed przystąpieniem do robót jak i w czasie wykonywania robót oraz badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego jak w ST D.05.03.05.00. „Nawierzchnie z betonu asfaltowego” z następującymi różnicami: nierówności podłużne i poprzeczne nie powinny być większe od 9 mm

# **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy], warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej i na podstawie obmiarów na budowie.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> obejmuje:

- ♦ - prace pomiarowe
- ♦ - roboty przygotowawcze
- ♦ - dostarczenie materiałów
- ♦ - wyprodukowanie mieszanki wg zatwierdzonej receptury
- ♦ - transport mieszanki na miejsce wbudowania
- ♦ - rozłożenie mieszanki wg projektowanej grubości, szerokości i profilu
- ♦ - zagęszczenie warstwy mieszanki
- ♦ - obcięcie krawędzi i posmarowanie bitumem
- ♦ - wykonanie badań laboratoryjnych materiałów, mieszanki i wykonanej warstwy podbudowy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

jak w ST D.05.03.05.00. "Nawierzchnie z betonu asfaltowego".



D-05.00.00. NAWIERZCHNIE.

D-05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE

D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20  
warstwa wiążąca, wzmacniająca, gr. w-wy 8 cm.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej.

### 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 Technicznej mają zastosowanie przy wykonaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20, grubości w-wy 8,0 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej Specyfikacji Technicznej podano w ST D-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.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Kruszywo

Do betonu asfaltowego wykonywanego i wbudowywanego na gorąco stosuje się kruszywo łamane, naturalne i naturalne uszlachetnione wg *PN-87/B-01100*. Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej ST.

#### 2.1.1. Kruszywo łamane - grysy i kliniec

Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego przedstawiają tablice 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego

Lp.	Właściwości	Ruch bardzo ciężki
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w grysie - w klinie b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	25 40 25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych - frakcja 4-6.3 mm - frakcja powyżej 6.3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych	1.5 1.2 2.0
3.	Oporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2.0 2.0

4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10
----	---	----

Tablica 2. Wymagania dla kłińca i grysu

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu bardzo ciężki	
		kliniec	grys
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w kłińcu 4.0-20.0 mm - w grysie 6.3-20.0 mm - w grysie 2.0-6.3 mm b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - w kłińcu 12.8-31.5 mm - w kłińcu 4.0-12.8 mm - w grysie 6.3-20.0 mm - w grysie 2.0-6.3 mm c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w kłińcu 12.8-31.5 mm - w kłińcu 4.0-12.8 mm - w grysie 6.3-20.0 mm - w grysie 2.0-6.3 mm d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	5.0    75 70   15 30  15	  1.5 2.0   85 80  10 15 8
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0.2	0.1
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	nie bada się	25
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	

### 2.1.2. Kruszywa łamane - miał, piasek, kruszywo drobne granulowane

Wymagania dla miału, piasku i kruszywa drobnego granulowanego podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla miału, piasku i kruszywa drobnego granulowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		
		Miał	piasek łamany	kruszywo granul.
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0.5	0.1	0.1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: a) dla kruszywa z wyjątkiem wapieni: b) dla kruszywa z wapieni:	20 20	65 40	65 40
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714		
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	20	15	15
5.	Zawartość frakcji 2.0-4.0 mm, % masy, powyżej:	-	-	15

### 2.1.3. Kruszywo naturalne

Kruszywo naturalne: żwir, mieszanka kruszywa naturalnego, żwiry kruszone, piasek. Wymagania dla kruszywa naturalnego podano w tablicach 4, 5 i 6.

Tablica 4. Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego i żwiru

Lp.	Właściwości fizyczne i chemiczne	Kruszywo w betonie asfaltowym warstwa wiążąca
1.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0.3
2.	Zanieczyszczenia organiczne. Barwa cieczy na badanym kruszywie nie powinna być ciemniejsza niż barwa nr 2 wg PN-78/B-06714	2
3.	Podziarno w żwirze, % masy, nie więcej niż:	15
4.	Nadziarno, % masy, nie więcej niż:	10
5.	Ziarna wydłużone i płaskie, % masy, nie więcej niż:	35
6.	Wskaźnik piaskowy, powyżej:	60
7.	Ziarna słabe i zwiędzłe, % masy, nie więcej niż:	15
8.	Nasiakliwość, % masy, nie więcej niż:	4
9.	Odporność na działanie mrozu, strata masy, % nie więcej niż:	10



Tablica 5. Wymagania dla żwirów kruszonych

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu
		Bardzo ciężki
1.	Ścieralność w bębnie kulowym a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w odniesieniu do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 25
2.	Nasiąkliwość, w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż:	1.5
3.	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż:	2.5
4.	Zawartość ziaren przekruszonych, % masy, nie więcej niż:	70
5.	Ziarna mniejsze niż 0.075 mm odsiane na mokro, % masy, nie więcej niż:	1.5
6.	Zawartość frakcji podstawowej łącznie, % masy, nie mniej niż: a) dla frakcji 2.0÷6.3 mm b) dla frakcji pow. 6.3 mm	80 85
7.	Podziarno, % masy, nie więcej niż: a) dla frakcji 2.0÷6.3 mm b) dla frakcji pow. 6.3 mm	15 8
8.	Nadziarno, % masy, nie więcej niż:	8
9.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0.1
10.	Zanieczyszczenia organiczne	barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej wg PN-78/B-6714

Tablica 6. Wymagania dla piasku

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm odsianych na mokro, % masy, nie więcej niż: b) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	2 10
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0.1
3.	Wskaźnik piaskowy, większy od:	60
4.	Zanieczyszczenie organiczne, barwa nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

## 2.2. Wypełniacz

### 2.2.1. Wymagania dla wypełniacza

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego.

Wypełniacz powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0.3 mm 100%
- zawartość ziaren mniejszych od 0.075 mm > 80%
- wilgotność < 1.0%
- zawartość węglanu wapnia nie mniej niż 90%

## 2.3. Lepiszcz

### 2.3.1. Asfalt

Do produkcji betonu asfaltowego przewiduje się zastosowanie jako lepiszcza - asfaltu drogowego D50.

Podstawowe wymagania dla asfaltu:

- penetracja w temp. 25°C 45-60
- temperatura mięknięcia w °C 42-57

## 2.4. Kontrola jakości materiałów

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wytwórca betonu asfaltowego.

Badania pełne lub półpełne na etapie akceptacji materiału do robót, wykonuje laboratorium wskazane przez Zamawiającego na koszt Wykonawcy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wytwórnia betonu asfaltowego

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. 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.

### **3.2. Układanie mieszanki.**

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki posiadającej następujące wyposażenie:

- ♦ - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- ♦ - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- ♦ urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

### **3.3. Zagęszczania mieszanki**

Do zagęszczania mieszanki należy zastosować zestaw walców wybrany z następujących typów:

- walec gładki stalowy statyczny dwuwalcowy - lekki lub średni
- walec gładki, stalowy statyczny trzywalcowy - średni
- walec gładki stalowy statyczny wibracyjny - lekki lub średni
- walec ogumiony średni lub ciężki o regulowanym ciśnieniu w oponach
- walec mieszany z jedną osią gładką wibracyjną a drugą ogumioną

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości oraz grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki.

W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany.

Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyladowczych
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę wiążącą:**

- a) Za przygotowanie receptur odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- ♦ wytyczne niniejszej specyfikacji
- ♦ normy:
  - PN-74/S-96022 - Nawierzchnie z betonu asfaltowego
  - BN-73/6771-03 - Projektowanie mas betonu asfaltowego
- ♦ wyniki wykonywanych pełnych i półpełnych badań materiałów

b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania.

Na warstwę wiążącą przewiduje się zastosowanie betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej wg rys. 5 normy *PN-74/S-96022* - obszar dobrego uziarnienia pomiędzy krzywymi a i b

c) Wymagania dla asfaltobetonu na warstwę wiążącą należy uzgodnić przed uruchomieniem produkcji z Inżynierem oraz laboratorium Zamawiającego

### **5.2.2. Wytwarzanie betonów asfaltowych**

#### A. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 5.2.4 niniejszej specyfikacji.

Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze. Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie minimum 500 gramów każda. Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 5.2.4.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby, powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera.

#### B. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do produkcji nowej mieszanki lub zastosowania nowego sprzętu mającego wpływ na jakość procesu produkcji lub wbudowania, należy każdorazowo wykonać odcinek próbny. Decyzją o potrzebie wykonania odcinka próbnego, podejmuje Inżynier.

Z Inżynierem należy również uzgodnić wszystkie wymagania dotyczące odcinka próbnego tj. jego lokalizację, długość, szerokość, zakres kontroli laboratoryjnej.

### **5.2.3. Produkcja mieszanek**

Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

#### A. Przygotowanie mieszanki

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Temperatury kruszywa i lepiszcza podawanego do mieszalnika muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić w stopniach Celsjusza:

- asfalt D50: 145 - 165,
- mieszanka kruszywa z suszarki: 165 - 180.

Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić: 145 - 170 °C.

#### B. Dozowanie składników

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z następującą dokładnością:

- kruszywo  $\pm 2.5\%$
- wypełniacz  $\pm 1.0\%$  w stosunku do masy zarobu
- lepiszcze  $\pm 0.3\%$  bezwzględnej zawartości asfaltu przewidzianej w składzie mieszanki.

#### 5.2.4. Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

Dopuszczalne odchylenia od założonego składu. Dopuszcza się następujące odchylenia od założeń produkcyjnych (receptury):

- frakcja powyżej 2 mm  $\pm 6\%$
- frakcja poniżej 0.075 mm  $\pm 2\%$
- lepiszcze  $\pm 0.3\%$ .

#### 5.2.5. Wbudowanie mieszanki

##### A. Warunki ogólne

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10 °C.

Za każdorazową zgodą Zamawiającego, prace mogą być prowadzone w temperaturze powyżej 5 °C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu.

##### B. Grubość układanej warstwy

Warstwa betonu asfaltowego średnioziarnistego na warstwę wiążącą powinna mieć grubość 8,0 cm.

#### 5.2.6. Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

#### 5.2.7. Wykonywanie złączy

Złącza poprzeczne, należy wykonać przez równe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwy przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem.

Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie.

#### 5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni

##### A. Ogólne zasady

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135 °C dla asfaltu D50.

Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 97%.

##### B. Zagęszczenie mieszanki

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi
- najężdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem

- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania
- zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz

#### **5.2.9. Efekt końcowy**

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni
- prawidłową nasiąkliwością (max 4%)
- prawidłową równością - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm
- prawidłową grubością warstwy (tolerancja  $\pm 5$  mm)
- prawidłową szerokością warstwy (tolerancja  $\pm 5$  cm)
- prawidłową zawartością wolnych przestrzeni (4.5 - 8%)

### **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".

#### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji Technicznej. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

#### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

#### **6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy wiążącej**

##### **6.4.1. Równość warstwy wiążącej**

Powierzchnia warstwy powinna być równa i ukształtowana zgodnie z Dokumentacją Projektową. Pomiaru nierówności w kierunku podłużnym dokonuje się dla warstwy wiążącej - planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności dla warstwy wiążącej nie powinny przekraczać 6 mm.

##### **6.4.2. Niweleta warstwy wiążącej**

Niweleta warstwy wiążącej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Tolerancja dla niwelety warstwy wiążącej wynosi  $\pm 10$  mm.

#### **6.4.3. Szerokość warstwy wiążącej /dotyczy przekrojów bezkrawężnikowych/**

Szerokość warstwy wiążącej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy wiążącej powinna być większa od szerokości warstwy ścieralnej o co najmniej grubość warstwy ścieralnej lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.4.4. Grubość warstwy wiążącej**

Grubość warstwy wiążącej Wykonawca powinien określić poprzez wykonanie niwelacji i porównaniu otrzymanych wyników z niwelacją zaizolowanej płyty pomostu.

Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy  $\pm 5$  mm.

#### **6.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Miejscem pobrania próbek mogą być wyłącznie dojazdy do obiektu, w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Z płyty pomostu można pobrać próbki tylko za wyraźną zgodą Inżyniera. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

Dopuszcza się i inne metody badań zagęszczenia po akceptacji ich przez Inżyniera. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy wiążącej 97 %.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanej warstwy wiążącej o określonej grubości, z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20, grubości w-wy 8,0 cm.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za  $1 \text{ m}^2$  wykonanej warstwy wiążącej o określonej grubości, z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20, grubości w-wy 8,0 cm, należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki na miejsce wbudowania
- mechaniczne rozłożenie mieszanki z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy.**

PN-87/B-01100 Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia.

BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne. Łamane do nawierzchni drogowych.

BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i pospółka.

- BN-87/6774-04   Kruszywo naturalne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  
BN-61/S-96504   Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.  
PN-74/S-96022   Nawierzchnie z betonu asfaltowego.  
BN-73/6771-03   Projektowanie mas betonu asfaltowego.





Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16  
warstwa ścieralna, gr. w-wy 5 cm.

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z [wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego](#).

**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 Technicznej mają zastosowanie przy [wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego o uziarnieniu 0/16 i grubości w-wy 5,0 cm](#).

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowych pojęć niniejszej Specyfikacji Technicznej podano w ST D-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.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Kruszywa**

Jak w ST D.05.03.05.18. - warstwa wiążąca punkt 2.1.

**2.1.1. Kruszywa łamane i grysy**

Wymagane są grysy bazaltowe klasy I o gatunku 1. Pozostałe ustalenia jak w ST D.05.03.05a - warstwa wiążąca punkt 2.1.1.

**2.1.2. Kruszywa łamane: piasek łamany, kruszywo drobne granulowane**

Jak w ST D.05.03.05.18. - warstwa wiążącą punkt 2.1.2.

**2.1.3. Kruszywo naturalne: piasek**

Wymagany jest piasek gatunku 1.

Piasek powinien odpowiadać kryterium zawartym w normach materiałowych w zakresie: składu ziarnowego (zawartość ziaren mniejszych od 0.075 mm, zawartość nadziarna), zawartości zanieczyszczeń obcych i organicznych oraz wskaźnika piaskowego.

**2.2. Wypełniacz**

**2.2.1. Wymagania dla wypełniacza**

Jak w ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 2.2.1.

**2.3. Lepiszcz**

**2.3.1. Asfalt**

Zgodnie z ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 2.3.1.

**2.4. Kontrola jakości materiałów**

Jak w ST D.05.03.05.18. - warstwa wiążąca, z wyłączeniem żwiru i żwiru kruszonego oraz badania w zakresie zawartości ziaren przekruszonych.

### 3. SPRZĘT

Zgodnie z ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 3.

### 4. TRANSPORT

Jak w ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę ścieralną

###### a) Założenia ogólne

Jak w ST D.05.03.05.18. punkt 5.2.1.a - warstwa wiążąca z uwzględnieniem dodatkowo warunków zawartych w "Zasadach projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale" - IBDiM. w Warszawie. Informacje. Instrukcje. Zeszyt nr 34.

###### b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania

Przewiduje się zastosowanie betonu średnioziarnistego o strukturze zamkniętej o krzywej zawierającej się w obszarze dobrego uziarnienia, określonym następującymi wartościami:

Przechodzi przez oczko sitka:	12.8 mm	100%
	9.6	78 – 88
	6.3	62 – 72
	4.0	50 – 60
	2.0	40 – 48
	0.85	28 - 36
	0.42	20 - 27
	0.18	12 - 17
	0.075	7 - 9

c) Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną należy uzgodnić przed uruchomieniem produkcji z Inżynierem oraz laboratorium Zamawiającego.

Orientacyjnie można przyjąć:

#### Cechy mechaniczne:

- ♦ stabilność co najmniej 7.36 kN (750 kG)
- ♦ osiadanie 2 - 5 mm
- ♦ moduł odkształcenia co najmniej 12 MPa

#### Cechy fizyczne:

- ♦ zawartość wolnych przestrzeni: 2.1 - 3.5%
- ♦ stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 80 - 87%
- ♦ nasiąkliwość nie więcej niż: 2% objęt.

#### Uziarnienie

Krzywe przesiewu zaprojektowanej mieszanki mineralnej, powinny mieścić się w polu dobrego uziarnienia, przedstawionym w p. 5.2.

#### Zawartość lepiszcza

Należy przyjąć procedurę dwuetapowego ustalenia właściwej ilości lepiszcza. W pierwszej fazie, należy zaprojektować mieszankę mineralną wg zasad normy PN-74/S-96022, przyjmując uziarnienie mieszanki odpowiednio do wartości granicznych podanych w p. 5.2. Należy wykonać pięć lub sześć serii próbek betonu asfaltowego, po trzy próbki w każdej serii, do badań wg metody Marshalla, przy czym zawartość asfaltu w poszczególnych seriach nie powinna być zróżnicowana więcej niż o 0.5%.

Należy oznaczyć:

- ♦ gęstość pozorną
- ♦ stabilność
- ♦ osiadanie
- ♦ zawartość wolnej przestrzeni w mieszance
- ♦ zawartość wolnej przestrzeni w mieszance wypełnionej asfaltem. Na bazie wyników tych badań, należy wstępnie ustalić optymalną ilość asfaltu w mieszance

Należy sporządzić ponadto cztery serie próbek do badań wg metody pelzania, przy czym zawartość asfaltu w poszczególnych seriach powinna być równa:

- ♦ ilości optymalnej oznaczonej wg metody Marshalla
- ♦ ilości optymalnej zmniejszonej o 0.3% bezwzgl.
- ♦ ilości optymalnej, zwiększonej o 0.3% bezwzgl.
- ♦ ilości optymalnej zwiększonej o 0.6% bezwzgl.

Należy oznaczyć osiadanie i obliczyć moduł sztywności oraz sporządzić wykres zależności modułu sztywności od zawartości lepiszcza.

Optymalną zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym należy ustalić ostatecznie na podstawie w/w wykresu, przy czym należy stosować się do następujących kryteriów:

- ♦ bez względu na wartość modułu, ilość optymalna nie może być mniejsza od obliczonej na podstawie badania wg metody Marshalla
- ♦ ilość optymalną lepiszcza, można zwiększyć w porównaniu do ilości obliczonej na podstawie badania wg metody Marshalla, o taką wartość, która nie powoduje zmniejszenia sztywności mieszanki, więcej niż o 15% - jednak pod warunkiem, że wolna przestrzeń i wypełnienie jej lepiszczem, będą mieściły się w zaleconych granicach
- ♦ moduł sztywności z ustaloną ilością optymalną lepiszcza, nie może być mniejszy niż 12 MPa.

### **5.2.2. Wytwarzanie betonu asfaltowego**

Według zasad podanych w ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca (punkty 5.2.2 do 5.2.4)

### **5.2.3. Wbudowanie mieszanki**

#### A. Warunki ogólne

Jak w ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 5.2.5.

#### B. Grubość układanej warstwy

Grubość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze zamkniętej, powinna wynosić 5 cm.

Pozostałe warunki wbudowania mieszanki na warstwę ścieralną wg ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca (punkty od 5.2.6 do 5.2.7).

### **5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni**

#### A. Ogólne zasady

Początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135 °C (asfalt D50).

Temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 145 do 120 °C.

Zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia 98%.

#### B. Zagęszczenie mieszanki

Jak w ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 5.2.8.B.

#### **5.2.9. Efekt końcowy**

Jak w ST D.05.03.05.18.- warstwa wiążąca punkt 5.2.9 z następującymi zmianami:

- ♦ nierówności nie mogą przekraczać 4 mm
- ♦ nasiąkliwość nie może przekraczać 2%

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami *BN-74/8934-06*. Kontrola jakości robót jak w ST D.05.03.05.18.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> [*metr kwadratowy*] wykonanej **warstwy ścieralnej gr. 5,0 cm** z betonu asfaltowego średnioziarnistego o uziarnieniu 0/16.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej **warstwy ścieralnej gr. 5,0 cm** z betonu asfaltowego średnioziarnistego o uziarnieniu 0/16, należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- wytworzenie mieszanki na podstawie opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki na miejsca wbudowania
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy.**

BN-74/8934-06 Drogi samochodowe. nawierzchnie z bitumicznych mas otaczanych na gorąco.

BN-73/6774-04 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne drobne drogowe.

BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.

BN-74/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych i kolejowych.

PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.

PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.

PN-74/S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z mas betonu asfaltowego

## D-06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D-06.01.01b. Umocnienie skarp w strefie wlotów i wylotów  
z kostki kamiennej na fundamencie z betonu kl. B25.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień z kostki kamiennej na fundamencie betonowym, wykonywanych w strefach głowic przebudowywanego przepustu.

#### 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 zasad prowadzenia robót przy wykonaniu z kostki kamiennej na fundamencie betonowym, opasek wokół wlotu i wylotu przebudowywanego przepustu, obejmując:

- ♦ przygotowanie podłoża gruntowego pod projektowane umocnienie
- ♦ wykonanie podbudowy (fundamentu) gr. 150 mm z betonu kl. B25
- ♦ wykonanie umocnienia

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i OST D-M.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia skarp korpusu drogowego w strefie wlotu i wylotu przebudowywanego przepustu, według zasad niniejszej SST są:

- ♦ kostka kamienna
- ♦ beton B25 zgodny z wymaganiami SST M-13.00.00.
- ♦ żwir pod fundament umocnienia spełniający wymagania BN-66/6774-01 "Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka".
- ♦ zaprawa cementowo – piaskowa.

Piasek na zaprawę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Cement powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż "32,5", odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

#### 2.2. Kostka kamienna

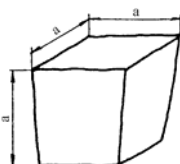
Do wykonania opasek należy stosować kostkę kamienną nieregularną według PN-B-11100, spełniającą następujące wymagania:

- ♦ jakość surowca skalnego użytego do wyrobu kostki..... klasa I
- ♦ dokładność wykonania ..... gatunek 1
- ♦ wymiar zasadniczy (wysokość kostki) ..... 10 cm.

##### 2.2.1. Kształt i wymiary

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku 1 (cm)
Wymiar a	10	$\pm 1,0$
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż	-	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	$\pm 0,4$
Wypukłość powierzchni bocznej nie większa niż	-	0,6
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	$\pm 6$
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	$\pm 6$

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Kostka może mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

### 2.2.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-B-04102

### 2.2.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt do wytwarzania mieszanki betonowej wg specyfikacji betonowej SST M-13.00.00. pkt. 3.

Układanie kostki kamiennej odbywać się będzie ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

Ubijaki o ręcznym prowadzeniu - do zagęszczania warstwy żwiru.

Użyty do wykonania robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Transport betonu powinien odbywać się zgodnie ze SST M-13.00.00. pkt. 4.

- ♦ Kamienne kostki i obrzeża - transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z BN-80/67775-03 arkusz 1 "Prefabrykaty z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania".
- ♦ Piasek - może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed mieszaniem się ich.
- ♦ Cement - transportowany będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu materiałów. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Projektowane wokół umocnień obramowanie z prefabrykowanych obrzeży betonowych, należy wykonać wcześniej zgodnie z zasadami SST D-08.03.01.

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **UŁOŻENIE KOSTEK KAMIENNYCH**

##### **Wyznaczenie geodezyjne miejsc wykonywanych umocnień**

Wykonawca dla własnych potrzeb może wyznaczyć i zastabilizować dodatkowe punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne mu do wykonania robót.

##### **Wykonanie koryta gruntowego**

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego pod umocnienia, można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonane koryto powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkiem i krawędzią skarpy oraz elementów głowic przepustu.

Zakłada się, że koryto wykonywane będzie w odtworzonym zgodnie z wymaganiami SST D-02.03.01. korpusie drogowym.

Zakłada się, że koryto wykonywane będzie w odpowiednio zagęszczonym gruncie, którego stopień zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 0.97 zgodnie z BN-77/8931-12 "Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu".

##### **Wykonanie fundamentu z betonu B25 pod kostkę kamienną.**

Należy wykonać fundament betonowy gr. 15 cm, z odpowiednio wyprofilowaną górną powierzchnią. Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań – zgodnie z wymaganiami SST M-13.00.00.

##### **Ułożenie kostki kamiennej.**

Roboty związane z wbudowaniem kostek kamiennych wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie i dopasowanie poszczególnych kostek do siebie oraz do końcówek rury przebudowywanego przepustu.

Spoiny między kostkami należy uszczelnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny między kostkami, przed zalaniem zaprawą, należy oczyścić i zmyć wodą.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00.

##### **6.1. Zakres kontroli**

Kontrola obejmuje:

- ♦ Badania na etapie akceptacji materiałów do robót

- ♦ Kontrola i badania w trakcie robót
  - wykonanie wykopu /jego głębokość i kształt/
  - wykonanie fundamentu betonowego z B25

Jak w punkcie 6 OST M-13.00.00. z następującymi uwagami:

- a) Do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty, kruszywo marki 20 możliwie bez frakcji  $0 \div 0,25$  mm.
  - b) Ilość cementu na  $1\text{m}^3$  betonu nie powinna być większa niż 400 kg.
- wykonanie umocnienia z kostki kamiennej

- ♦ Kontrola dostaw materiałów prowadzona na bieżąco przez Inżyniera.

Kontrola wykonania umocnienia polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^2$  [metr kwadratowy] powierzchni umocnionej kostką kamienną na fundamencie z betonu kl. B25 gr. 15 cm, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatności za  $\text{m}^2$  [metr kwadratowy] umocnienia z kostki kamiennej na fundamencie z betonu kl. B25 gr. 15 cm, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- ♦ zakup i transport w miejsce wbudowania wszelkich, niezbędnych czynników produkcji
- ♦ dokładne wyprofilowanie podłoża gruntowego (skarp korpusu drogowego)
- ♦ wykonanie koryta gruntowego (z zagęszczeniem podłoża gruntowego włącznie)
- ♦ wykonanie fundamentu z B25, a w tym m.in:
  - opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę betonową
  - opracowanie technologii betonowania
  - wykonanie deskowania obwodowego
  - ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją
  - rozbiórkę deskowania
- ♦ ułożenie kostki kamiennej
- ♦ wypełnienie zaprawą cementową spoin pomiędzy kostkami
- ♦ wypełnienie zaprawą cementową spoin pomiędzy kostkami a elementami przepustu
- ♦ wykonanie niezbędnych pomiarów i badań
- ♦ uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

Uwaga!

Przygotowanie podłoża gruntowego w zakresie wykonania odpowiednich podsypek oraz zagęszczenia gruntu, objęte jest płatnością SST D-02.03.01.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**



#### **10.1. Normy**

BN-/72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka



## D-06.01.01c. Umocnienie skarp przez humusowanie z obsianiem

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień skarp w strefie przebudowywanego przepustu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza 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 zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp w sąsiedztwie przebudowywanego przepustu i obejmują:

- ♦ Plantowanie i uporządkowanie skarp korpusu drogowego
- ♦ Plantowanie i uporządkowanie skarp rowów
- ♦ Umocnienie skarp poprzez rozścielenie warstwy humusu z obsianiem nasionami traw.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Humusowanie - przykrycie skarpy ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi przepisami i definicjami podanymi w OST D-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, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne."

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót są:

- ♦ humus bez domieszek gruzu, korzeni drzew
- ♦ nasiona traw. Doboru gatunków należy dokonać w dostosowaniu do warunków miejscowych, rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia

### 3. SPRZĘT

Ubijaki o ręcznym prowadzeniu - do zagęszczania warstwy humusu.

### 4. TRANSPORT

W czasie transportu nie może wystąpić nadmierne przesuszenie ziemi roślinnej.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Obsiewanie skarp trawą zaleca się wykonywać wiosną (do końca maja) lub w razie konieczności wczesną jesienią (nie później niż do końca października).

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

- ♦ Zebranie wszelkich zanieczyszczeń i kamieni ze skarp oraz usunięcie ich poza teren pasa drogowego
- ♦ Reprofilacja skarp polegająca na przemieszczeniu gruntu z „wyniosłości” w „zakłębnięcia”
- ♦ Rozścielenie warstwy humusu grubości 10 cm. Warstwa ziemi urodzajnej powinna być przedłużona poza górną krawędź skarpy na szerokość około 25 cm
- ♦ Zagęszczenie rozścielonej warstwy humusu

- ♦ Zagrabienie zahumusowanych skarp i obsianie trawą. Trawy wysiane na skarpe powinny być wieloletnie o drobnych gęstych korzonkach i wytwarzać stosunkowo szybko zielony kobierzec zapobiegający niszczeniu skarpy. Należy użyć mieszanki traw przeznaczone na trawniki.
- ♦ Ubicie powierzchni obsianej trawami
- ♦ Drugie dosianie traw w okresie gwarancyjnym

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00.

### **6.1. Zakres kontroli**

- ♦ Badanie humusu do rozścielania pod względem zawartości kamieni oraz innych zanieczyszczeń.
- ♦ Sprawdzenie uporządkowania skarp ze śmieci, kamieni itp.
- ♦ Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp.
- ♦ Sprawdzenie równości i grubości rozścielonej warstwy humusu.
- ♦ Sprawdzenie ilości i równomierności wysianych traw - wynikiem prawidłowego wykonania robót powinna być wytworzona jednolita nisko rosnąca trawa.
- ♦ Sprawdzenie wykonania dosiania traw w okresie gwarancyjnym.

Dostarczona na miejsce obsiewania mieszanka nasion traw powinna posiadać świadectwo wartości siewnej.

Ogłędziny zewnętrzne polegają na obejrzeniu całej powierzchni humusowanej w celu sprawdzenia czy jest równa i nie ma widocznych szczelin, obsunąć.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] powierzchni skarp podlegających porządkowaniu i umocnieniu poprzez humusowanie z obsianiem trawą, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Odbiór robót związanych z porządkowaniem, humusowaniem i obsianiem skarp następuje po wykonaniu robót w zakresie przewidzianym Dokumentacją Projektową.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie ogłędzin warstwy i pomiarów wykonanych robót oraz atestu nasion trawy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatności za m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] porządkowanych i umacnianych przez humusowanie z obsianiem trawami skarp, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- ♦ zakup i transport na miejsce robót humusu oraz nasion trawy
- ♦ reprofilacja skarp z przemieszczeniem gruntu z „wyniosłości” w „zakłębnięcia”
- ♦ zagęszczenie gruntu nasypowego
- ♦ spulchnienie gruntu skarp na głębokość 2 cm
- ♦ pokrycie skarp humusem grubości 10 cm
- ♦ obsianie skarp odpowiednią mieszanką traw
- ♦ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

BN-/72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-78/R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

D-06.04.01.        Oczyszczenie istniejących rowów z namułu  
(z profilowaniem skarp).

**1.    WSTĘP**

**1.1.   Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją i czyszczeniem istniejących rowów w strefie głowic przebudowywanego przepustu.

**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 zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem z namułu oraz kamieni, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowów, w strefie głowic przebudowywanego przepustu.

**1.4.   Określenia podstawowe**

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 OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2.    MATERIAŁY**

Nie występują

**3.    SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać wykonywanie robót w sposób ciągły i uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku, gdy rodzaj, stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewnia bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Zamawiający może zażądać zmiany stosowanego sprzętu (narzędzi).

**4.    TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej SST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

**5.    WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.   Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2.   Oczyszczenie cieku (rowu)**

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu oraz usunięciu kamieni.

**5.3.   Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu**

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp:

- ♦ szerokość – dostosowana do linii nowych umocnień wykonywanych w strefach głowic
- ♦ nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3
- ♦ głębokość co najmniej 0,75 m /liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu/

#### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł, nadmiar gruntu oraz kamienie pochodzące z profilowanego i czyszczonego rowu oraz jego skarp, należy załadować na środki transportowe i wywieźć poza obręb pasa drogowego.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarp

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość i głębokość rowu	3 razy na odcinku objętym remontem
2	Powierzchnia skarp	3 razy na odcinku objętym remontem

##### 6.2.1. Szerokość i głębokość rowu

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z wymaganiami niniejszej SST z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### 6.2.2. Powierzchnia skarp

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem.

Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest m [metr] rowu poddanego remontowi w zakresie bagrowania i profilowania skarp.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa za 1 m [metr] przeprowadzonego remontu rowu wg zasad niniejszej SST, obejmuje:

- ♦ roboty pomiarowe i przygotowawcze
- ♦ oczyszczenie rowu z namułu, nadmiaru ziemi i nieczystości
- ♦ oczyszczenie dna rowu z kamieni (na odcinku podlegającym remontowi)
- ♦ pogłębianie i profilowanie rowu
- ♦ ścięcie trawy i krzaków
- ♦ załadowanie urobku (namułu, nadmiaru ziemi, nieczystości i kamieni) na środki transportowe i wywiezienie poza teren pasa drogowego
- ♦ roboty wykończeniowe
- ♦ przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg

## **D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **D-07.04.01. Tymczasowe bariery ochronne.**

Bariery betonowe przestawne

Bariery drogowe stalowe typu SP-09/2 (staroużyteczne)

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem barier ochronnych, wzdłuż tymczasowego, lokalnego objazdu wykonywanego na czas przebudowy przepustu.

### **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 związanych z ustawieniem barier ochronnych wzdłuż tymczasowego, lokalnego objazdu wykonywanego w strefie przebudowywanego przepustu i obejmują:

- ♦ zapewnienie i dostarczenie w miejsce wbudowania staroużytecznych barier ochronnych
- ♦ montaż barier ochronnych typu SP-09/2 jako zabezpieczenie przy krawężniach zewnętrznych tymczasowego objazdu
- ♦ montaż betonowych barier ochronnych o pełnym przekroju, zabezpieczających wykopy
- ♦ przestawienie barier tyle razy ile razy wymagała będzie tego technologia robót
- ♦ demontaż barier i usunięcie poza teren pasa drogowego - po zakończeniu funkcjonowania objazdu

### **1.4. Określenia podstawowe**

Bariera ochronna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wyjechaniu pojazdu z korony drogi lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera skrajna – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi, wzdłuż wykopu

Stalowa bariera ochronna - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Betonowa bariera ochronna - bariera ochronna o pełnym przekroju, wykonana z betonu zbrojonego

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót objętych niniejszą SST są staroużyteczne skrajne bariery ochronne typu SP-09 oraz bariery betonowe przestawne typu „New Jersey”.

Wykonawca dostarczy odpowiednie elementy barier ochronnych w oparciu o "Katalog Barier Drogowych".

## **3. SPRZĘT.**

Wykonawca powinien posiadać sprzęt do wbijania słupków stalowej bariery ochronnej np. wibromłoty. Powyższy sprzęt powinien zabezpieczać wbijane słupki przed uszkodzeniem.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać wykonywanie robót w sposób ciągły i uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku, gdy rodzaj, stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewnia bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Zamawiający może zażądać zmiany stosowanego sprzętu (narzędzi).

#### **4. TRANSPORT**

Elementy barier ochronnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni załadunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu, wg zaleceń producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

Odcinki (miejsca) ustawienia barier ochronnych należy zlokalizować na podstawie dokumentacji projektowej oraz "Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych" Ministerstwa Komunikacji.

Bariery powinny zostać ustawione równolegle w stosunku do nawierzchni tymczasowego objazdu.

W barierach stalowych należy stosować odcinki profilowanej taśmy stalowej o długości 4,0 m.

Linia taśmy bariery stalowej oraz ustawienia bariery betonowej musi być płynna, bez załamań i przerw.

Zakończenia barier ochronnych dokonać zgodnie z rozwiązaniem katalogowym, poprzez zastosowanie odpowiednich elementów zamykających. W przypadku bariery stalowej końcowe odcinki (dł. 4,0 m) wykonać przez wpuszczenie bariery w ziemię przy zastosowaniu odpowiedniego skosu.

Słupki barier stalowych należy wbijać w ziemię przy pomocy wibromłotów.

Zwrócić uwagę, aby osadzenie i zmontowanie barier ochronnych wykonać zgodnie z instrukcjami (zaleceniami) producentów barier.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00. reszta jak poniżej.

Kontroli podlega zgodność usytuowania barier ochronnych z dokumentacją projektową oraz "Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych".

Kontroli podlega zgodność zmontowania barier z instrukcją producenta.

Kontrola montażu bariery polega na:

- ♦ sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery
- ♦ sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy bariery stalowej i jej przebiegu w planie
- ♦ sprawdzeniu geodezyjnym przebiegu w planie bariery betonowej
- ♦ sprawdzeniu łączników taśmy i słupków bariery stalowej oraz łączników segmentów bariery betonowej

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m [metr] barier ochronnych określonego typu, ustawionych zgodnie z dokumentacją projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00.

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z ustawieniem barier, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu.



W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m [metr] bariery określonego typu, ustawionej zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

### **Dla bariery ochronnej typu SP-09/2:**

- ♦ zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i dostarczenie ich w miejsce wbudowania (dopuszcza się możliwość zastosowania barier ochronnych staroużytecznych)
- ♦ wytyczenie odcinków ustawienia bariery wraz z miejscami osadzenia słupków
- ♦ osadzenie słupków bariery ochronnej
- ♦ montaż taśmy profilowej oraz innych elementów bariery, łącznie z montażem odblasków
- ♦ obróbka zakończeń
- ♦ wykonanie niezbędnych pomiarów
- ♦ przestawianie bariery tyle razy ile razy wymagała tego będzie organizacja ruchu
- ♦ niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów bariery
- ♦ rozbiórka bariery po zakończeniu funkcjonowania objazdu
- ♦ załadowanie na środki transportowe i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza teren pasa drogowego
- ♦ rekultywacja miejsc po wyciągniętych słupkach

### **Dla betonowej bariery ochronnej przestawnej typu „New Jersey”:**

- ♦ zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i dostarczenie ich w miejsce wbudowania (dopuszcza się możliwość zastosowania barier ochronnych staroużytecznych)
- ♦ ustawienie bariery betonowej przestawnej zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej
- ♦ niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów bariery
- ♦ przestawianie bariery tyle razy ile razy wymagała tego będzie organizacja ruchu
- ♦ demontaż barier (po zakończeniu funkcjonowania objazdu) oraz ich załadowanie na środki transportowe i odwiezienie poza teren pasa drogowego
- ♦ uporządkowanie miejsc prowadzenia robót
- ♦ wykonanie niezbędnych pomiarów

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

"Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w Warszawie.

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.



## D-08.00.00. ELEMENTY ULIC.

D-08.03.01. Obrzeża betonowe o przekroju 30x8 cm i dł. 1,0 m  
ustawione na podsypce piaskowej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obramowania umocnień wykonywanych w strefie głowic przebudowywanego przepustu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

SST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem chodnikowych obrzeży betonowych ustawianych na podsypce cementowo-piaskowej o gr. 3 cm i szer. 12 cm, wokół projektowanych umocnień z kostki kamiennej na fundamencie betonowym, w strefie głowic przebudowywanego przepustu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Obrzeża chodnikowe** – prefabrykowane belki betonowe ograniczające miejsca umocnione elementami kamiennymi

Pozostałe określenia podstawowe – zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

#### 2.1. Obrzeża betonowe

Wymiary stosowanych obrzeży:

- ♦ Długość  $l = 100$  cm.
- ♦ Szerokość  $b = 8$  cm.
- ♦ Wysokość  $h = 30$  cm.
- ♦ Wyokrąglenie  $r = 3$  cm

Dopuszcza się wbudowanie obrzeży gatunku 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą 8 mm dla długości i 3 mm dla pozostałych.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami Inżyniera Kontraktu.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm.	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	liczba max	2

	długość, mm, max	20
	Głębokość, mm, max	6

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączony powinien być atest producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-B-06250:

- ♦ beton .....kl. B30
- ♦ nasiąkliwość .....≤ 4 %
- ♦ przepuszczalność wody .....stopień wodoszczelności co najmniej W8
- ♦ odporność na działanie mrozu .....stopień mrozodporności co najmniej F50

## 2.2. Cement

Cement użyty do wytwarzania podsypki oraz zaprawy cementowo-piaskowej, powinien być marki nie mniejszej niż 32,5 wg PN-B-19701.

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

## 2.3. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## 2.4. Piasek

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113, a żwir wymaganiom normy PN-B-11111.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06711.

## 3. SPRZĘT

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

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 4.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu minimum 0.7 wytrzymałości projektowanej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.

### 5.1. Wykonanie koryta

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-B-06050.

### 5.2. Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać należy na podsypce cementowo-piaskowej o grubości warstwy 3 cm po zagęszczeniu.

Górna, niewyokrąglona krawędź obrzeża, powinna być na jednym poziomie z kostką kamienną umocnienia.

Od strony skarp umacnianych przez humusowanie, obrzeża powinny zostać wyniesione 3 cm (czyli wielkość wykraglenia) ponad poziom humusu.

Niweleta ustawianych obrzeży powinna być zgodna z projektowanym nachyleniem skarp.

Tylna ściana obrzeży powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem lub żwirem. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementowo–piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót.

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN–80/B–10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt. Jeżeli dwa z ośmiu wybranych losowo obrzeży wykaże cechy zewnętrzne odbiegające od normy, dostarczona partia zostanie zdyskwalifikowana

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszej SST – "Wykonanie robót" oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

### **6.3. Dopuszczalne odchylenia**

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 1$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m [metr] ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

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

### **8.1. Sposób odbioru robót.**

Odbiór wykonanego koryta i podsypki dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór obrzeży powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Płatność za 1 m [metr] należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa ustawienia obrzeża betonowego obejmuje:

- ♦ prace pomiarowe, roboty przygotowawcze
- ♦ zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- ♦ wykonanie koryta
- ♦ rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej o grubości 3cm
- ♦ ustawienie obrzeży
- ♦ wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem
- ♦ obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem
- ♦ wykonanie badań i pomiarów wymaganych w SST

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

## D-10.00.00. INNE ROBOTY.

### D-10.03.01. Tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych.

Wykonanie tymczasowej nawierzchni z płyt żelbetowych pełnych  
o wym. 3,0x1,5x0,18 m.

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem tymczasowej nawierzchni z elementów prefabrykowanych lokalnego objazdu wykonywanego na czas przebudowy przepustu.

##### 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 w strefie przebudowywanego przepustu, wzdłuż istniejącej drogi krajowej Nr 22, tymczasowej nawierzchni z elementów prefabrykowanych układanych na podsypce piaskowej i obejmują:

- ♦ wykonanie podsypki piaskowej średniej grubości 15 cm pod nawierzchnię
- ♦ ułożenie nawierzchni z żelbetowych płyt drogowych o wym. 3,00 x 1,50 x 0,18 m
- ♦ rozebranie nawierzchni z płyt i usunięcie podsypki po zakończeniu robót związanych z przebudową przepustu

Uwaga!

W przypadku zbyt wąskich poboczy, przy jednoczesnym braku możliwości poszerzenia korpusu drogi, przewiduje się, że płyty betonowe, po uprzedniej rozbiórce nawierzchni i podbudowy, zostaną odpowiednio „wcięte” w istniejącą nawierzchnię.

Wykonanie rozbiórki nawierzchni i podbudowy, objęte jest SST D-01.02.04.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Tymczasowa nawierzchnia z elementów prefabrykowanych – nawierzchnia z płyt drogowych żelbetowych, przeznaczona dla ruchu pojazdów na czas określony.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 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" punkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych objętych niniejszą SST są:

- ♦ płyty drogowe, żelbetowe o wym. 3,00 x 1,50 x 0,18 m
- ♦ piasek na podsypkę i do zamulania spoin
- ♦ woda

### 2.3. Płyty żelbetowe

Płyty drogowe, stosowane do wykonywania tymczasowych nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-89/6775-03/02.

W zależności od kształtu płyt rozróżnia się następujące rodzaje, które można wykorzystać w ramach realizacji zamówienia:

- ♦ płyty drogowe żelbetowe pełne wąskie
- ♦ płyty drogowe żelbetowe pełne szerokie

Płyty drogowe żelbetowe pełne powinny być wyposażone w haki montażowe na dłuższym boku lub na narożach.

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodne z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt żelbetowych nie powinny przekraczać wartości podanych w Tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt żelbetowych

Lp	Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
1	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi, mm		4
2	Szczerby i uszkodzenia krawędzi naroży	liczba, max	4
3		długość, mm, max	30
4		głębokość, mm, max	7

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt żelbetowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt żelbetowych.

Lp	Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka
1	Długość, mm	$\pm 16$
2	Szerokość, mm	$\pm 10$
3	Grubość, mm	$\pm 5$

Płyty żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą.

### 2.4. Piasek na podsypkę i do zamulania spoin

Piasek na podsypkę oraz do zamulania spoin powinien spełniać wymagania PN-B- 11113.

Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.5. Woda

Woda używana przy wykonywaniu zagęszczania podsypki i do zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

### 2.6. Beton

Wypełnienie przestrzeni między płytami (skosy) należy wykonać z betonu "na mokro" klasy co najmniej B25.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom SST D-06.01.01b.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu



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

### **3.2. Sprzęt do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych**

Wykonawca przystępujący do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ♦ żurawi samochodowych lub samojezdnych
- ♦ walców ogumionych
- ♦ równiarek
- ♦ wibratorów płytowych
- ♦ ubijaków
- ♦ zbiorników na wodę.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport płyt żelbetowych**

Płyty drogowe żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ścianę środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.2.2. Transport piasku**

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczonym przed wysypaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **Geodezyjne wyznaczenie przebiegu drogi.**

Powyższe roboty wykonywane będą w oparciu o roboczą dokumentację projektową przygotowaną przez wykonawcę robót i obejmują wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe przebiegu drogi tymczasowej (oś + niweleta), czyli tymczasowego poszerzenia drogi krajowej Nr 6.

### **5.2. Wykonanie podsypki**

Podsypka pod nawierzchnię powinna być wykonana z piasku odpowiadającego wymaganiom pkt. 2.4. niniejszej SST.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Piasek do wykonania podsypki powinien być rozłożony w warstwie o jednakowej grubości, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczenie podsypki należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczanie należy wykonać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczonego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

### **5.3. Wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych**

#### **5.3.1. Układanie płyt**

Tymczasowa nawierzchnia poszerzeń z płyt żelbetowych, powinna być wykonana w układzie pasowym.

Sposób ułożenia płyt powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera Kontraktu.

#### **5.3.2. Wykonanie nawierzchni**

Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych na uprzednio przygotowanym podłożu może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podsypki.

Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie oraz względem istniejącej nawierzchni bitumicznej drogi Nr 22, o więcej niż 8 mm.

Wypełnienia powierzchni między płytami oraz na zakończeniach poszerzeń (skosy), należy dokonać przy zastosowaniu betonu "na mokro" klasy co najmniej B25.

### 5.3.3. Wypełnienie spoin

Szerokość spoin między płytami nie powinna być większa niż 10 mm.

Piasek użyty do wypełniania spoin przez zamulanie, powinien zawierać od 3 do 8 % frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulanie powinno być wykonane na pełną grubość płyt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola wykonania podsypki

Kontrola ułożonej podsypki piaskowej polega na sprawdzeniu zgodności z:

- dokumentacją projektową w zakresie grubości ułożonej warstwy i wyrównania do wymaganego profilu na podstawie oględzin i pomiarów
- wymaganiami podanymi w pkt. 5.2. niniejszej SST

### 6.3. Kontrola wykonania nawierzchni z płyt żelbetowych

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchylek – na podstawie oględzin i pomiarów
- wymaganiami podanymi w pkt. 5.3. niniejszej SST.

Wymagania dla płyt żelbetowych powinny być zgodne z BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/02

### 6.4. Pomiary cech geometrycznych nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to przeprowadzone pomiary nie powinny wykazać większych odchyleń w zakresie cech geometrycznych tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych niż te, które podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne odchylenia  
dla tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

Lp.	Cechy nawierzchni	Dopuszczalne odchylenia
1	Szerokość, cm	$\pm 10$ i - 5
2	Spadek poprzeczny, %	$\pm 0,5$
3	Rzędne nawierzchni, cm	$\pm 1$ i - 2
4	Odchylenie osi nawierzchni w planie, cm	$\pm 10$
5	Grubość podsypki, cm	$\pm 3$

### 6.5. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w pkt. 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M.00.00.00. pkt 9.

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

Cena 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonania nawierzchni z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- ♦ prace przygotowawcze
- ♦ prace pomiarowe
- ♦ zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania
- ♦ przygotowanie podłoża (z wykonaniem podsypki)
- ♦ ułożenie płyt z wypełnieniem spoin
- ♦ wykonanie robót wykończeniowych
- ♦ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w niniejszej SST
- ♦ rozbiórkę nawierzchni z płyt (po zakończeniu funkcjonowania objazdu)
- ♦ usunięcie podsypki piaskowej
- ♦ załadowanie na środki transportowe i usunięcie wszystkich materiałów z rozbiórki nawierzchni tymczasowej poza teren pasa drogowego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN -B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
BN-84/6774-04	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.



## M-13.00.00. BETON

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące betonu (jego składników: cementu, kruszywa, wody) z którego powinny zostać wykonane fundamenty umocnień wykonywanych w strefie przebudowywanego przepustu.

#### 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 wymagań dla betonu niekonstrukcyjnego klasy max. B25, wykorzystywanego do wykonania fundamentów pod elementy umocnień z kostki kamiennej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Beton zwykły – beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dcm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu

Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydanych przez GDDP - Warszawa 1991 r.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Drewno

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-75/D-96000.

### 2.2. 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, do projektowanych elementów należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy nie wyższej niż B25, zaleca się stosowanie cementu marki 35.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- ♦ zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  w ilości 50-60 %
- ♦ zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$ , możliwie niska, do 7 %
- ♦ zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0,9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość glinianów ( $C_4AF+2*C_3A$ ) nie przekraczała 20%.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-30000.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść palcami i nie rozpadających się w wodzie.

Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać Inżynierowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu powinna obejmować:

- ♦ oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996
- ♦ oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996
- ♦ sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść palcami i nie rozpadających się w wodzie

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

### **2.3. Kruszywo**

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów 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.

### **2.4. Kruszywo grube.**

Do betonu klasy B25 (i niższej) należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią(wg PN-B-11112:1996).

W kruszywie grubym, tj. w żwirach 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
- ♦ oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych
- ♦ oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
- ♦ oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- ♦ oznaczenie zawartości grudek gliny

Zgodnie z PN-86/B-06712, należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej każdego złoża.

### **2.5. Kruszywo drobne.**

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

- ♦ do 0,25 mm 14 do 19%, do 0,5 mm 33 do 48%
- ♦ do 1 mm 57 do 76% z jednoczesnym spełnieniem wymagań zawartych w punkcie c) wg normy PN-78/B-06714/15

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- ♦ zawartość pyłów mineralnych do 1,5%
- ♦ 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
- ♦ oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
- ♦ oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- ♦ oznaczenie zawartości grudek gliny

Zgodnie z PN-86/B-06712, należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej każdego złoża.

## **2.6. 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, nasiąkliwość).

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 wydzielania mleczka cementowego.

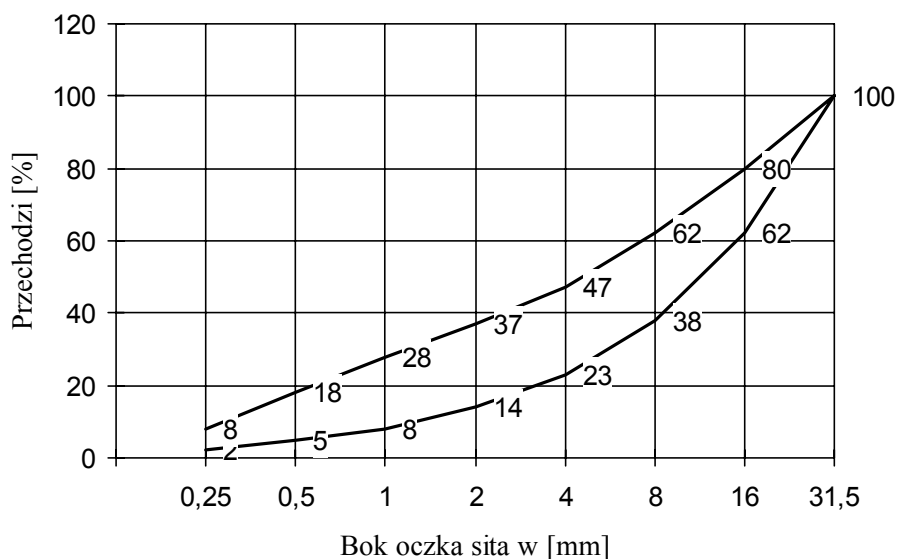
Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 5 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

Do betonu klasy B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresie i według tabeli podanych poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita : [mm]	Przechodzi przez sito [%]
	kruszywo 1 do 31mm
0.25	2 do 8
0.50	5 do 18
1.0	8 do 28
2.0	14 do 37
4.0	23 do 47
8.0	38 do 62
16.0	62 do 80
31.5	100

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 31.5 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji, przy uwzględnieniu urabialności mieszanki.

## 2.7. 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.

Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny  $w/c = 0,2$  do  $0,25$ . Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. 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  $w/c = 0,4$ .

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Deskowania fundamentów.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### 3.2. Mieszanka betonowa.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu i wody.

Wagi 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.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

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



#### **4. TRANSPORT**

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:

- ♦ 90 min przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +15°C
- ♦ 70 min przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 20°C
- ♦ 30 min przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 30°C

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wytwarzanie betonu.**

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni.

Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością  $\pm 2\%$ . Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, z dokładnością  $\pm 2\%$ .

Dla wody dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody powinno być dokonywane z dokładnością  $\pm 2\%$ .

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 osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki.

Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania 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 ścislenie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_{bG}$ . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu - np. dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury - należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,5 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0,4). 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.

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 okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie. Zawartość piasku w stosie okruszowym nie powinna przekraczać 32%

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Minimalna ilość cementu powinna wynosić 230 kg/m<sup>3</sup>.

Dopuszcza się maksymalne 400 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> betonów klas B25.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10%.

## **5.2. Wykończenie powierzchni betonowych**

Powierzchnie górne i pionowe, które nie będą widoczne po zakończeniu robót, należy jednorodnie wyrównać i wygładzić, aby otrzymać gładką powierzchnię. Żadne dodatkowe roboty nie są wymagane.

## **5.3. Wykonanie owania**

Deskowania fundamentów umocnień powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową, dokładnie sprawdzone, aby wykluczyć możliwość, jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań powinna być stwierdzona przez Inżyniera

Ponieważ nie przewiduje się – w przypadku deskowań fundamentów umocnień – ich impregnacji, toteż przed wypełnieniem masą betonową, deskowania wymienionych elementów powinny zostać obficie zlewane wodą.

## **5.4. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).**

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Przy wykonywaniu betonowania należy zachować następujące warunki:

- ♦ betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15,0 MPa przed pierwszym zamarzeniem
- ♦ mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,5 m od powierzchni, na którą spada

Przy wykonywaniu fundamentów umocnień, mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z „gruszki”, pojemnika lub rurociągu pompy, warstwą odpowiadającą grubości projektowanego fundamentu, zagęszczając ją jednocześnie ręcznie, przez sztychowanie.

Wyladunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

## **5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C, należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250.

Rozformowanie fundamentów umocnień może nastąpić najwcześniej po 3 dniach od zakończenia betonowania.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**


Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00.

## **6.1. Deskowania.**

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonywanych elementów betonowych.

## **6.2. Wymagane właściwości betonu.**

Wymaga się od wykonawcy przedstawienia wyników badań, (sporządzonych przez Laboratorium zatwierdzone przez Inżyniera), które potwierdzą spełnienie przez wbudowany beton parametrów określonych w SST D-06.01.01b. pkt. 

### **6.2.1. Jakość betonów.**

Przed rozpoczęciem betonowania fundamentów umocnień, na wniosek Inżyniera, wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanki betonowej, przedkładając do oceny Inżynierowi:

- 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, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s]
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania elementów objętych niniejszą SST, po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanki betonowej.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości zastosowanych materiałów i mieszanki betonowej, z wcześniej przedłożonymi.

### **6.2.2. Wytrzymałość betonów.**

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów, ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane próbki w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1.

Wyniki prób zgniatania próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości gwarantowanej  $R_{bG}$  na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla określonej klasy betonu (wyliczona wg 6.3.4.), nie będzie niższa niż wskazana na rysunkach projektu.

W przypadku, gdy wytrzymałość gwarantowana na ściskanie  $R_{bG}$  otrzymana dla określonej klasy betonu w wyniku zgniecia próbek była niższa od klasy podanej na rysunkach projektu, 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.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę.

## **6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.**

### **6.3.1. Zakres kontroli.**

Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, 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
- ♦ wytrzymałość betonu na ściskanie
- ♦ odporność betonu na działanie mrozu

### **6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania.

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 zastosowanie domieszek chemicznych.

### 6.3.3. 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 sześć na element obiektu.

Jako element obiektu, w tym wypadku należy rozumieć jednocześnie wszystkie fundamenty umocnień wykonywane w strefach głowic przebudowywanego przepustu.

Próbki 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 150\*150\*150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie :

$R_{i\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

$R_{bG}$  - wytrzymałość gwarantowana

$a$  - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli

Liczba próbek - n	a
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) :

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz:

$$\bar{R} > 1,2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

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.

W przypadku, gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy.

### 6.3.4. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250.

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 jeden raz w okresie betonowania wszystkich fundamentów umocnień.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu fundamentów umocnień określono w SST D-06.01.01b.

### **6.3.5. 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.

Beton fundamentów umocnień, nie musi być sprawdzany na przepuszczalność wody (wskaźnik ciśnienia przyjęto poniżej 0,5 - W2).

### **6.3.6. Dokumentacja badań.**

Na wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszą SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

## **6.4. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.**

### **6.4.1. Badania w czasie budowy.**

Badania konstrukcji betonowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z rysunkami i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy realizacji, a przede wszystkim takie roboty, które przy końcowym 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 deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z rysunkami oraz PN-63/B-06251.
3. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
4. Sprawdzenie fundamentów umocnień polega na pomiarze ich wymiarów geometrycznych, usytuowania względem osi podłużnych przepustu oraz osi rowów.

### **6.4.2. Badania po zakończeniu budowy.**

Badania po zakończeniu budowy obejmujące sprawdzenie podstawowych wymiarów fundamentów umocnień, należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie podstawowych rzędnych oraz położenia w planie

### **6.4.3. Badania dodatkowe.**

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M.00.00.00., reszta jak w SST M-06.01.01b.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M.00.00.00., reszta jak w SST M-06.01.01b.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00., reszta jak w SST M-06.01.01b.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy dotyczące deskowań.**

PN-89/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.

PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-59/M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
PN-88/M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym.
PN-88/M-82151	Nakrętki kwadratowe.
PN-85/M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym.
PN-85/M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym.
BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym.

#### **10.2. Normy dotyczące betonu.**

PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu – Oznaczenie wytrzymałości
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu – Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu – Oznaczenie stopnia zmielenia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
BN-62/6738-05	Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
BN-62/6738-06	Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

#### **10.3. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.**

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

#### **10.4. Inne dokumenty.**

- [1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.
- [2] Standartowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.

## M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

### M-20.02.00. ROBOTY INNE

#### M-20.02.05. Oznakowanie robót i organizacja ruchu kołowego i pieszego w czasie realizacji robót

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego i pionowego wykonywanego na czas remontu przepustu.

### 1.2. Zakres stosowania

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

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą przygotowania i ustawienia oznakowania poziomego i pionowego, ustalającego zasady ruchu kołowego i pieszego w czasie trwania remontu przepustu, zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu przygotowanym wcześniej przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Oznakowanie obejmuje m.in. umieszczenie:

- znaków drogowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu
- oznakowania poziomego
- tablic do oznaczania ograniczonej skrajni poziomej do jednego pasa ruchu oraz ruchu wahadłowego
- tablic informacyjno - ostrzegawczych
- zapór drogowych i tablic prowadzących
- pachołków drogowych
- instalacji świateł ostrzegawczych żółtych pulsujących
- tymczasowej, samoczynnej sygnalizacji świetlnej dla ruchu wahadłowego

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją oraz z ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Ogólne wymagania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie znaki należy wykonać z folii odblaskowej I generacji o wymiarach zgodnych z grupą wielkości „duże” wg Instrukcji o znakach drogowych pionowych.

Znaki powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie oraz certyfikat bezpieczeństwa „B”.

Oznakowanie poziome zaleca się wykonać jako grubowarstwowe z tymczasowych taśm odblaskowych. Dopuszcza się wykonanie oznakowania poziomego jako cienkowarstwowego z farb akrylowych z elementami odblaskowymi.

Wszystkie materiały muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Materiały powinny posiadać atesty.

W przypadku tymczasowej, samoczynnej sygnalizacji wahadłowej z akomodacją, do podstawowych materiałów należą:

- Latarnie 3-komporowe Ø300 z masztami, konsolami zestawem muf, opasek itd.

- Sterowniki
- Kable

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać dowolnym sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

### **4. TRANSPORT**

Samochód skrzyniowy lub każdy inny środek transportu zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu, do przewozu materiałów jak w pkt. 2.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty związane z rozstawieniem oznakowania i elementów zabezpieczających ruch publiczny jaki odbywał się będzie wahadłowo, jednym pasem ruchu, powinny obejmować:

- wykonanie otworów jamistych
- umieszczenie słupków w otworach
- zasypanie otworów
- rozstawienie i mocowanie znaków
- rozstawienie pachołków
- rozstawienie zapór i tablic prowadzących
- instalowanie punktów świetlnych
- wykonanie tymczasowej, samoczynnej sygnalizacji wahadłowej z akomodacją

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

Kontroli podlega zgodność wykonania oznakowania zgodnie z dokumentacją techniczną oraz ustawienie urządzeń pod kątem czytelności i widoczności.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość robót.

### **7. OBMIAR**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

Płaci się za całość wykonanego zadania - cena ryczałtowa, obejmująca komplet niezbędnych elementów wchodzących w organizację ruchu (zgodnie z projektem organizacji ruchu zatwierdzonym przez Zamawiającego)

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru zgodnego z warunkami ogólnymi zawartymi w DM.00.00.00 i warunkami szczegółowymi.

### **9. WARUNKI PŁATNOŚĆ**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płaci się za całość wykonanego zadania – cena ryczałtowa.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- opracowanie projektu oznakowania i organizacji ruchu z wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami
- umieszczenie oznakowania poziomego
- montaż oznakowania pionowego
- wykonanie tymczasowej, samoczynnej sygnalizacji wahadłowej z akomodacją
- niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów organizacji ruchu
- demontaż oznakowania (po zakończeniu funkcjonowania wahadła) oraz jego załadunek na środki transportowe i odwiezienie poza teren pasa drogowego
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1/ Ustawa z dnia 1 lutego 1983 r. „Prawo o ruchu drogowym” (tekst jednolity Dz. U. z 1992 r. Nr 11, poz. 41 z późniejszymi zmianami)



- 2/ Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r. w sprawie znaków i sygnałów na drogach (Dz. U. z 1993 r. Nr 32)
- 3/ Instrukcja o znakach drogowych pionowych
- 4/ Instrukcja o znakach drogowych poziomych
- 5/ Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym
- 6/ Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej



## M-20.02.06. Wykonanie stalowej ścianki szczelnej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowych ścianek szczelnych zabezpieczających wykopy podczas przebudowy przepustu.

#### 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze ścianek szczelnych i obejmują:

- ♦ wbicie po obu stronach przebudowywanego przepustu, w liniach przewidzianego etapowania robót, stalowych ścianek szczelnych o wysokości zgodnej z dokumentacją projektową
- ♦ obcięcie na określonej rzędnej ścianek szczelnych

Uwaga!

Ostateczne wysokości ścianek szczelnych należy określić na roboczo, w dostosowaniu do głębokości i kształtu zabezpieczanych wykopów.

#### 1.4. Określenia podstawowe

grodzica - kształtownik stalowy walcowany na gorąco posiadający na końcach ramion zamki, umożliwiające łączenie pojedynczych kształtowników między sobą przez nasuwanie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i OST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z rysunkami, ze SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w OST D-M 00.00.00. „Wymagania Ogólne”

### 2. MATERIAŁY

Przewiduje się wykonanie falistych ciągów stalowych ścianek szczelnych z brusów korytkowych np. typu Larsena (produkowanych w Polsce pod nazwą "grodzice" G62) ze stali St3S tj. stali węglowej konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia, spełniającej warunki normy PN-88/H-84020 o podstawowych właściwościach mechanicznych:

- ♦  $R_{emin}=225\text{MPa}$
- ♦  $R_m=\min 373\text{MPa}$
- ♦  $A_{5min} = 25\%$

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania ścianek szczelnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo publicznego ruchu samochodowego (robota metodą połówkową), do pograżania brusów stalowych ścianek szczelnych należy stosować wibromłoty.

### 4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianek szczelnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wbijanie ścianek szczelnych

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą SST, na całej długości projektowanych ścianek, należy dokonać odpowiedniej szerokości odkrywki (rozbiórki – zgodnie ze SST D-01.02.04.), wszystkich warstw nawierzchni (do nasypu drogowego).

Brusy ścianki szczelnej wbijać parami, przy czym łączenie brusów stalowych na zamek (nanizywanie), wykonać zawczasu na placu budowy. Para złączonych brusów powinna być dostarczana pod wibromłot i podnoszona jako całość.

Przed wbiciem brusów stalowych, zamek łączący dwa elementy powinien zostać zaciśnięty, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych, zaleca się stosować jako urządzenia pomocnicze, drewniane, podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie powinny zostać ściągnięte śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość między nimi.

Wbijanie ścianki należy rozpocząć od konstrukcji przepustu. Narożnikowy (pierwszy) brus powinien zostać wbity bardzo ostrożnie, z odpowiednią starannością, na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim, na ziemi ułożyć prowadnice drewniane (lub stalowe) długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić kolejne brusy ścianki.

Pierwszą parę brusów nanizac na zamek brusa narożnikowego i wbijać w grunt na projektowaną głębokość. Następnie, kolejno wbijać pozostałe pary brusów, na odcinku objętym prowadnicami.

Jeżeli brusy podczas wbijania będą wykazywać nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać w trakcie pograżania, razem z brusami.

Jeżeli w trakcie wbijania któregoś z brusów, stwierdzone zostanie jego powolne zagłębianie (w stosunku do wcześniej wbitych) lub przy uderzeniach młotem, młot zacznie odskakiwać, oznaczało to będzie napotkanie przeszkody w gruncie, która doprowadzić może do uszkodzenia ścianki.

Po napotkaniu przeszkody w gruncie, roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania.

Wbijając elementy ścianki należy pamiętać, że połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy. Przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą glinę.

Po zakończeniu robót związanych z przebudową przepustu, w trakcie wykonania zasypek wykopów, stalowe ścianki szczelne należy obciąć na rzędnej położonej ok. 0,5 m niżej niż poziom niwelety.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przy wykonywaniu i odbiorze ścianek szczelnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z założeniami Dokumentacji Projektowej
- b) sprawdzenie wykonanych stalowych ścianek szczelnych

W przypadku ścianek szczelnych kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki, do projektowanej głębokości oraz ich późniejsze obcięcie na określonej rzędnej.

## **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanej (wbitej) stalowej ścianki szczelnej. Jako górną krawędź ścianek przyjmuje się poziom istniejącej niwelety.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników wg p 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PŁATNOŚĆ**

Płatność za  $1\text{m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanej stalowej ścianki szczelnej, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- ♦ zakup oraz dostarczenie w miejsce wbudowania potrzebnych czynników produkcji niezbędnych do wykonania elementów objętych przedmiotem niniejszej SST
- ♦ wyznaczenie przebiegu ścianki szczelnej
- ♦ przyprowadzenie, montaż, demontaż, przemieszczanie w obrębie budowy wibromłota oraz pozostałych urządzeń towarzyszących niezbędnym do wykonania ścianek
- ♦ wbicie ścianek szczelnych do projektowanej głębokości
- ♦ wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów roboczych wraz z zapewnieniem potrzebnych na ten cel czynników produkcji
- ♦ obcięcie na określonej rzędnej wykonanych ścianek szczelnych
- ♦ usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego
- ♦ wykonanie niezbędnych pomiarów i badań

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-80/H-93433.01. Grodzica G-62.